

INSTALAÇÃO DA CULTURA DA VINHA
(vineyard instalation)

Fernando A. Santos
home.utad.pt/~fsantos

INSTALAÇÃO DA VINHA

A- Preparação do terreno

(preparing the ground)

B- Plantação

(planting).

C- Vinha em patamares vs vinha ao alto

(terrasses vs slope vineyards)

A- Preparação do terreno (ground "land" preparation)

A preparação do terreno é o conjunto de **operações efetuadas com o objetivo de deixar o terreno pronto para a plantação.**

A preparação, que depende muito do **declive (slope)** e **irregularidade (irregularity)** da **encosta**, da **profundidade e fertilidade do solo**, da **dimensão das parcelas (plots)**, o **nível de mecanização (mechanisation level)** que se pretende implementar, etc. compreende as seguintes operações:

- **limpeza (removing vegetation)** e **regularização (regularisation)**;
- **armação (structure) do terreno em patamares (terrasses)** ou para a vinha "ao alto" (up-and-down slope vine rows)
- **surriba (deep ploughing)**;
- **abertura de estradas (open access)**;
- **espedrega (stone removing)**;
- **fertilização de fundo (deep fertilisation)**;
- **arrasamento (leveling)**.

A.1- Limpeza e regularização do terreno

Limpeza

A operação de limpeza consiste no **desmate** (*removing vegetation*), **derrube de árvores** (*throw down the trees*) **ou cepas velhas e destoiça** (?) e sua remoção até às vias de acesso mais próximas; estas são, nesta fase, ainda muito rudimentares pois são a base das futuras estradas de acesso.

Desmate, nas encostas, **faz-se de cima para baixo**, devendo, para a vegetação de pequeno porte, a lâmina trabalhar junto ao solo e, para as árvores maiores, distanciado daquele, por forma a aumentar o momento de derrube.

Derrube de árvores

Destoiça, consiste no **arranque dos tocos e raízes das árvores**, é geralmente uma operação bastante demorada, pois, muitas vezes, é necessário proceder à abertura de caldeiras em seu redor. **A utilização de retroescavadoras** (*backhoe loaders*) aumenta o rendimento em trabalho, pois a lâmina (*blade*) e o “ripper” têm de movimentar (*to move*) um maior volume de terra para efetuar esta operação.

Regularização (regularisation)

A regularização do terreno consiste na **eliminação das grandes ondulações do terreno**, transferindo o solo dos cumes para as depressões.

Nesta operação é fundamental evitar-se o aparecimento de zonas sem interesse agrícola, nomeadamente os afloramentos rochosos, por forma a que camada superficial, explorada pelas raízes, tenha terra fértil.

Equipamentos utilizados

Os equipamentos utilizados na **regularização** do terreno são tratores de rastos (**track tractors**) de grande potência (150-200 cv), que têm montados “rippers” no sistema tripolar de engate e lâminas frontais (**front blade**), tipo “bulldozer”.

A utilização de tratores de rodas com retroescavadora e carregador frontal é, também, uma solução em terrenos em que a estabilidade dos equipamentos não esteja em causa.

A.2- Armação do terreno - vinhas de encosta (*hillside vineyards*)

A armação (sistematização- *systematization*) do terreno, **permite mecanizar a cultura e proteger o solo contra a erosão**, e depende do tipo de instalação, ou seja, se vai ser instalada em **patamares** ou “**ao alto**”.

A.2.1- Armação do terreno em patamares (*terrasses*)

A abertura de patamares em zonas de declive acentuado (*pronounced*) é, normalmente, a solução preconizada para instalação das vinhas, pois é a única que permite a mecanização com custos aceitáveis.

A perda de área resultante deste tipo de armação é, nestas situações, aceitável, desde que não haja áreas alternativas com menores inclinações e a área útil não seja significativamente reduzida.

Patamares (fotos)

Armação do terreno em patamares (cont)

A armação em patamares, depois de efetuados os trabalhos de limpeza, regularização, é efetuada tendo em consideração as curvas de nível (slope contours) previamente marcadas na encosta; a surriba e a espedrega são feitas depois de abertos os patamares.

Nas situações em que não é possível manter o paralelismo entre as curvas de nível que delimitam os futuros patamares torna-se necessário, durante as terraplenagens, proceder a correções por forma a obter-se uma configuração que facilite a instalação e posteriores operações culturais. Estas correções são obtidas marcando (marking) a largura definida para os patamares nas zonas de maior inclinação (regions of big slope) ficando, as de menor declive (small slope), com maior largura (wider) e, portanto, com mancas (short rows).

Terrenos ondulados originam patamares irregulares o que dificulta a posterior instalação das vinhas e as operações culturais.

Outros aspetos a ter em consideração

Determinação do volume de terras a movimentar, o tipo de trabalhos hidráulicos necessários, as máquinas envolvidas, etc., assim como o custo de todas estas operações.

Armação do terreno em patamares (cont)

Os **patamares estreitos** (*narrow terrasses*), de uma linha, que têm **2.2-2.5 m de largura**, utilizam-se quando o declive da encosta é bastante acentuado. O bardo fica localizado na parte exterior, **a \pm 0.7 m do talude**.

Os **patamares largos** (*large terrasses*), de duas linhas, que têm **3.5-4 m de largura**, utilizam-se em declives mais suaves. A entre linha é de **1.8-2.2 m**, ficando uma faixa de **\pm 0.7 m, entre a base do talude e o bardo interior**, geralmente utilizada para a drenagem e circulação, e **a mesma largura (\pm 0.7 m) na zona exterior do patamar**.

Perfil (*profile*) **transversal** (*transversal*)

O perfil transversal dos patamares é, geralmente, **horizontal** podendo, no entanto, apresentar uma **ligeira** (*light*) **inclinação para o interior**, para reduzir os riscos de erosão resultante do escoamento da água (*water flowing*), ou uma **ligeira inclinação para o exterior**, para se obter uma melhor exposição (*better exposition*) do solo, para se reduzir o volume de terras movimentadas durante a sua construção, diminuição da área do talude, aumento da área útil, etc.

Armação do terreno em patamares (cont)

Perfil transversal (cont)

Nos patamares com inclinação para o interior cria-se, junto aos taludes (terraces ramp, riser) interiores, microclimas que conduzem ao desfasamento da maturação (grape different ripening) das uvas assim como zonas de estagnação de águas que potenciam (involve) o desenvolvimento das doenças.

Dimensão dos taludes

A altura dos taludes nos patamares **não deve ser superior (smaller than) a 2 m**, por forma a não dificultar o combate às infestantes, diminuir a dissecação, a erosão, o impacto paisagístico, etc..

Alturas de taludes superiores ao valor indicado tornam mais difícil a construção de estradas de acesso, os remates dos patamares, as manobras dos tratores com equipamentos montados, etc..

Quanto ao seu declive, em solos pouco soltos ou rochosos, não deve ultrapassar os **200 % ($\pm 63^\circ$)**, para não por em risco a sua estabilidade; em terrenos soltos este valor não deve ultrapassar os **100 % ($\pm 45^\circ$)**.

Armação do terreno em patamares (cont)

Aterro (embankment) vs escavação (excavation)

Na zona de aterro dos patamares não é possível compactar o terreno, pois os riscos de capotamento (turn over) são grandes; estas zonas apresentam uma grande capacidade para retenção da água (encharcamento) o que pode conduzir ao seu aluimento.

O volume de material resultante da escavação (desmonte) deve ser semelhante ao de aterro, para não ser necessário o transporte de (para) outro local, o que pode encarecer significativamente a operação, e para que os taludes de montante e jusante tenham idêntico declive.

Aterro vs escavação

Dimensões dos patamares

Caracterização dimensional dos patamares vs número de plantas

A.2.2- Armação do terreno para as vinhas ao alto

Após a limpeza, regularização, surriba e espedrega do terreno inicia-se a sua sistematização. Nestas situações as encostas são apenas sujeitas a **pequenas alterações fisiográficas** (*few topographic changes*), o que permite manter as densidades de plantação (*high density*), exposição (*exposition*), etc.

Na sistematização definem-se e preparam-se os talhões e constroem-se as estradas de trabalho, superior e inferior (*upper and down accesses*), **que os delimitam.**

A **inclinação das parcelas** é atenuada escavando a zona a montante, para a construção da estrada de acesso pelo topo sendo a terra utilizada a jusante da parcela para permitir o acesso direto pela estrada do topo à parcela imediatamente abaixo.

Mto imp. (*very important*) - **na determinação da largura da estrada inferior deve-se ter em consideração a largura da faixa interior que irá receber o aterro de montante, o que permite que a parcela termine junto à estrada, não se formando assim nenhum talude.**

A.2.2- Armação do terreno para as vinhas ao alto (cont)

Comparando a sistematização do terreno das vinhas ao alto relativamente às em patamares, constata-se que, no primeiro caso, o coeficiente de utilização do solo é muito superior (bigger utilisation coefficient) pois, para além de não haver taludes (terrasses ramps), a inclinação conduz a um aumento da área efetiva relativamente à área medida na projeção horizontal (bigger area than in horizontal).

Vinha ao alto (foto)

A.3- Surriba (deep ploughing)

A surriba, que é uma **mobilização profunda (1.0-1.5 m)**, é efectuada depois da limpeza e regularização do terreno, para:

- mobilizar a parte superficial do solo, por forma a criar condições para um bom desenvolvimento radicular (make root development easier);
- remover raízes das plantas que aí estavam instaladas (removing roots of previous plants);
- atenuar os efeitos da remoção de solo resultante das escavações;
- “fazer” solo pela destruição da rocha mãe;
- destruir calos de lavoura originados por trabalhos de mobilização.

Equipamentos utilizados

tratores de rastos de grande potência, equipados com **“lâmina bulldozer”** e **“ripper”**, **charruas de surriba** e **retroescavadoras**

Esta operação, deve ser efectuada quando o solo está pouco húmido.

Surriba (cont)

Para se obter uma boa fragmentação e mineralização da matéria orgânica a surriba deve ser realizada a uma profundidade que é função do perfil do solo, pelo que é importante conhecer o seu perfil litológico.

Quanto mais secas (more dry) forem as regiões maior terá de ser a profundidade (more deep), por forma a não condicionar o desenvolvimento radicular.

Em terrenos rochosos deve-se utilizar uma lâmina de secção retilínea pois, devido à sua menor dimensão, é a que permite maior força de corte, embora a lâmina de secção em semi U seja a que permite maior volume de transporte de terra.

Como se efetua

Este trabalho é efetuado mediante avanços, em que se enterra a lâmina e empurra a fatia cortada, e recuos para se proceder a novo corte, sendo efetuado segundo o maior declive (hill down), o que exige menor força de tração (less draught force) e atenua o declive inicial (smoth the slope).

Nos patamares só depois da sua abertura é que se faz a surriba

Surriba (cont)

Utilização do ripper (*strong tine cultivator*)

O "ripper" nos **solos rochosos duros** deve-se trabalhar apenas com **um dente** (*one tine*) e, **nos solos em que o material se fragmenta com facilidade, com dois - três dentes** (*two-three tines*).

A utilização do ripper, cuja profundidade é de ± 60 cm, faz-se com o solo seco para que a sua fragmentação se faça sentir lateralmente, segundo uma secção triangular invertida, pois quando o solo está húmido a ação do "ripper" limita-se apenas ao corte.

O trabalho de "ripagem" deve ser efetuado com uma velocidade bastante baixa, para poupar a transmissão do trator, devendo os cortes serem efetuados obliquamente.

Utilização da charrua de surriba

Para além do trabalho de mobilização esta charrua pode ser utilizada na construção de patamares estreitos, com inclinações até 30 %.

Esta solução é mais económica e o reviramento da terra melhora a estrutura do solo mas é pouco utilizada, devido à pedregosidade.

A.4- Rede de acesso

A rede de acessos tem como objetivo o estabelecimento de ligações entre as diferentes parcelas, por forma a facilitar a transitabilidade das máquinas e assegurar proteção contra a erosão hídrica. Quantificação da erosão nas vinhas ao alto.

A rede de acesso, que **depende do tipo de instalação da vinha**, ou seja, se é em patamares ou "ao alto", apresenta características diferentes.

A.4.1- Rede de acessos nos patamares

Nos patamares, cujo comprimento, pode atingir os 250 m, **as estradas devem atravessar o terreno em diagonal** (cross the hill in diagonal), **para servir todos eles**.

Declive longitudinal

O declive longitudinal (longitudinal slope) **deve ser < que 15 %**, para não dificultar o acesso aos meios de transporte e não por em risco as manobras de inversão de marcha dos tratores, o que **faz com que o seu comprimento, para a mesma área de parcela, seja tanto maior quanto mais inclinada for a encosta**. (bigger the slope bigger the access length)

A.4.1- Rede de acessos nos patamares (cont)

Declive transversal (transversal slope)

As estradas, cuja disposição final é, geralmente, em “**zig - zag**” ou em **segmentos oblíquos aos patamares, ligando estradas transversais**, devem ter também um pequeno **declive transversal (1-5%)**, para o interior, para recolha das águas pluviais. As estradas oblíquas, ligando as transversais, permitem o acesso independente às parcelas, diminuindo assim os trajetos a percorrer.

Controlo da erosão (erosion control)

As bermas interiores devem ser revestidas de vegetação, para dificultar o escorrimento das águas, ou com manilhas de betão ou **tubos em plástico, com bacias de receção**, para reduzir a velocidade das águas.

Largura das estradas (access width)

A largura deve permitir a inversão de marcha dos equipamentos sem ser necessário um número exagerado de manobras; deve variar entre **4-6 m**, conforme o tipo de equipamento utilizado.

A.4.2- Rede de acessos nas vinhas ao alto

Na vinha ao “alto” a rede de estradas, que limita o topo e a parte inferior das parcelas, **deve permitir o acesso direto às entrelinhas** (direct access to the rows), pelo que não podem ser abertas por escavação e aterro, mas definidas logo no início dos trabalhos de terraplenagem e surriba, para que a sua abertura seja simultânea à definição das parcelas.

Comprimento das linhas (rows lenght)

O comprimento das parcelas (linhas), **deve ser o maior possível, para se aumentar o rendimento em trabalho**, tendo em consideração os aspetos da erosão, nomeadamente o tipo de solo e sua cobertura e a inclinação.

Para valores de declive até **30-40 %**, o comprimento não deve ultrapassar (lenght lower than) os **80-100 m**.

Inclinação transversal das linhas

A **inclinação transversal** (transversal slope must be zero) **deve ser nula** para evitar que os tratores, quando em trabalhos exigentes em tração, se desviem da trajetória retilínea.

A.5- Despedrega (stone removing)

As zonas onde se vão instalar as vinhas, especialmente as de encosta, apresentam, após a surriba, uma elevada proporção de **elementos grosseiros**, que **interferem com a instalação e desenvolvimento da vinha** (interfer with the plants instalation and its development) e **utilização das máquinas** (equipments operating).

Para limitar estes inconvenientes, deve-se proceder nesta fase à despedrega pois, **mais tarde**, a remoção das pedras é mais difícil, podendo mesmo não ser possível pela presença das plantas ou pelos estragos que resultariam na armação do terreno.

Equipamentos utilizados

Para a **despedrega** utiliza-se o **trator de rastos** (track) **com lâmina bulldozer**, apoiado por mão-de-obra que trabalha à frente da lâmina; a mão-de-obra pode fragmentar as pedras de maior dimensão utilizando martelos bastante pesados (marras), o que facilita a sua remoção.

Podem-se utilizar também tratores de rastos mais pequenos com uma lâmina frontal, tipo “rake” e “ripper” empurrando as pedras de menor dimensão para jusante subindo depois a encosta de marcha-atrás.

A.6- Arrasamento (leveling the ground)

O arrasamento do terreno, que precede sempre a plantação, **tem como objetivo o nivelamento da superfície do terreno**, podendo ser utilizada também para **incorporação de fertilizantes e corretivos**. (incorporate fertilizers and lime)

Equipamento utilizado

O equipamento utilizado é semelhante ao dos trabalhos anteriores ou, caso a pedregosidade seja pouco importante, pode ser efetuado com um **trator de rastos, de menor potência, com um escarificador** (tine cultivators)

Esta operação, que se assemelha ao "**pentear**" do terreno, deve deixá-lo suficientemente liso para evitar a acumulação de água, que dificulta a circulação das máquinas e potencia a propagação de doenças, e facilitar o posterior alinhamento e plantação da vinha.

A incorporação de fertilizantes e corretivos antes do arrasamento tem como objetivo distribuí-los na camada superficial do solo para assegurar as necessidades da vinha durante os primeiros anos.

B- Plantação (planting)

Depois de sistematizado o terreno procede-se à plantação para o que é necessário efetuar as seguintes operações:

- alinhamento (align) e piquetagem (mark plant localization);
- plantação (planting);
- embardamento (to range in trellis, make a cordon);
- rega (irrigation);
- enxertia (grafting)

B.1- Alinhamento (alignment) e piquetagem (mark plant localization);

O alinhamento e piquetagem têm como objetivos **determinar o local onde ficarão os bardos (plants supports), para se obter uma distância de entrelinha que permita a repartição regular das plantas na parcela, e a circulação dos equipamentos (equipments operating).**

A disposição das cepas na linha depende, entre outros fatores, do sistema de condução, que é caracterizado pela densidade, disposição de plantação, orientação das linhas e forma de condução.

B.1- Alinhamento e piquetagem (cont)

Patamares (terrasses)

Nos patamares estas operações **iniciam-se nos topos** colocando-se as estacas (picket, post) no local onde ficarão implantados os bardos, fazendo-se depois o mesmo nas zonas de curvatura, para se manter o mesmo comprimento da entrelinha, para que os bardos permaneçam paralelos.

O comprimento da entrelinha (distance between rows)

Considerar a largura do trator (tractor width) a utilizar **(1.0-1.3 m)** e uma folga lateral (lateral clearance) de **0.4 - 0.6 m** para cada um dos lados. Esta folga depende do tipo de condução, vigor das plantas e da curvatura dos bardos.

O comprimento das entrelinhas, quando os bardos são curvos, deve permitir a transitabilidade do conjunto trator - alfaia.

Para se alongar o raio de curvatura nestas zonas deve-se diminuir a distância entre esteios, para que os arames não formem linhas retas quebradas, mas acompanhem aquela curvatura.

B.1- Alinhamento e piquetagem (cont)

Vinha ao alto (slope vineyards, vines on high trellises)

Comprimento das entrelinhas

Nas vinha "ao alto" o comprimento das entrelinhas deve ter em consideração a largura do trator (tractor width) a utilizar (1.0 - 1.3 m) e uma folga lateral (lateral clearance) de 0.4 - 0.6 m para cada lado. As entrelinhas devem ter o menor declive transversal possível, para não por em causa a estabilidade direcional dos equipamentos e não dar origem à formação de zonas húmidas.

Quando o terreno tem inclinação transversal (segundo a largura da parcela), é necessário intercalar linhas curtas (mancas short rows), para que os bardos fiquem perpendiculares às curvas de nível.

O alinhamento pode ser efetuado utilizando meios topográficos que são mais precisos que o método simples de triangulação, que se baseia na determinação de figuras geométricas, com a maior dimensão possível, mas compatíveis com os limites da parcela, onde são instalados os bardos, sendo a periferia ocupada por mancas.

Correção dos compassos, nas vinhas ao alto, segundo a inclinação

B.2- Colocação das plantas (planting)

Depois de definido o local das linhas e marcadas nestas a posição das cepas procede-se à **abertura das covas**, que é **efetuada manualmente com um ferro**, com **brocas motorizadas** (drill, auger) ou **acionadas pela tomada de força do trator** (operated by the PTO), ou com **hidroinjetores** (hidroinjectos) e à plantação do **bacelo** (twig or root of vine for planting or grafting) (**manual** (manual) ou **com plantador** (planter), **enxertos-prontos** (rootstock-clone) ou **plantas enraizadas** (rooted plants).

Como anteriormente se procedeu à surriba a abertura das covas, cuja profundidade deve ser de **40 - 50 cm**, é fácil de se efetuar pelo que geralmente se faz “ao ferro”, especialmente quando o declive põe em causa a estabilidade do trator.

A utilização dos hidroinjetores tem algumas vantagens:

- deixa o solo húmido facilitando assim o enraizamento;
- permite a dissolução dos fertilizantes;
- ser uma técnica rápida e económica.

(Este sistema não é aconselhado em solos pesados que ao secarem dificultem o desenvolvimento radicular)

B.3- Embardamento (trelling)

O embardamento consiste na colocação dos elementos (postes (posts), arames (wires), grampos (clips, cramp), etc.) que servirão de sustentação às plantas (support plants), permitindo assim a sua correta condução (right training) e distribuição uniforme da sua superfície folhear (leaves uniform distribution).

Esta operação é efetuada no mesmo ano da plantação para que, quando da enxertia, já se encontre instalado o primeiro arame, onde serão amarrados os primeiros lançamentos, para que o alinhamento das plantas seja o mais correto.

A abertura das covas numa fase posterior à plantação acaba por danificar o sistema radicular das jovens plantas.

O embardamento, que tem repercussões durante toda a vida da planta, é determinante na mecanização racional da cultura.

Material de embardamento (trelling material)

B.4- Rega (irrigation)

A rega do bacelo (twig vine irrigation) é feita utilizando cisternas rebocadas (trailed water tank) ou com contentores transportados por reboques.

A utilização de pulverizadores (sprayers use), devido à baixa capacidade dos reservatórios, é uma solução cujo rendimento em trabalho é bastante baixo.

B.5- Enxertia (grafting)

Esta operação deve ser efetuada por pessoal especializado (skilled workman), pois envolve uma técnica que requer muita prática.

Na escolha da dimensão dos garfos (graft, clone) deve-se ter em atenção para que seja igual ou ligeiramente inferior à da estaca (rootstock).

A enxertia pode ser efetuada com máquinas que utilizam porta-enxertos multiplicados em laboratório, com 1.0-1.2 cm de diâmetro, a uma cadência de 300-400 bacelos (twig) por hora, em vez dos 40-50 feitos manualmente.

A consolidação da zona de soldadura da enxertia efetuada pelas máquinas faz-se em poucos dias sendo a percentagem de pegamentos elevada.

Depois da enxertia ou plantação de enxertos prontos, proceder-se à tutoragem (staking) para que as plantas fiquem perfeitamente alinhadas (align).

Utilizam-se tutores de verguinha de aço (steel stick) de 6 mm ou de bambu (wood stick).

<http://www.youtube.com/watch?v=uPKWnaPkraQ>

C- Vinha em patamares vs vinha ao alto (custos)

Comparação dos custos de instalação de uma vinha em patamares e de uma vinha ao alto

Outras apresentações:

Plantação de uma vinha na RDD

Sites:

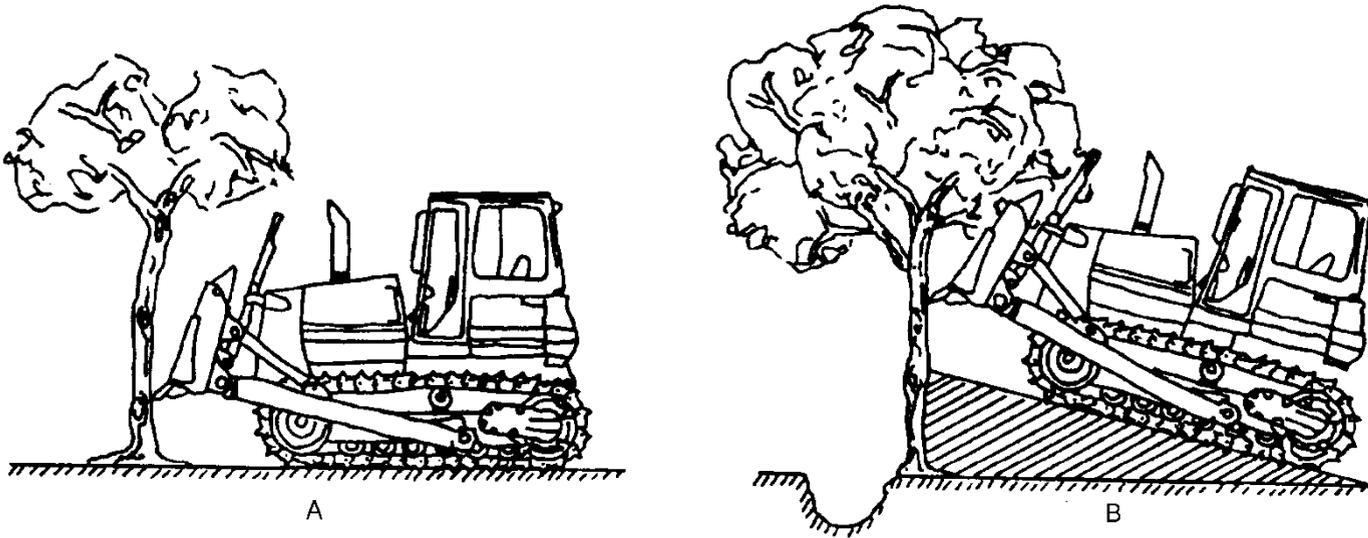
<http://www.youtube.com/watch?v=uPKWnaPkraQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=t3-fvJ2iv6k>

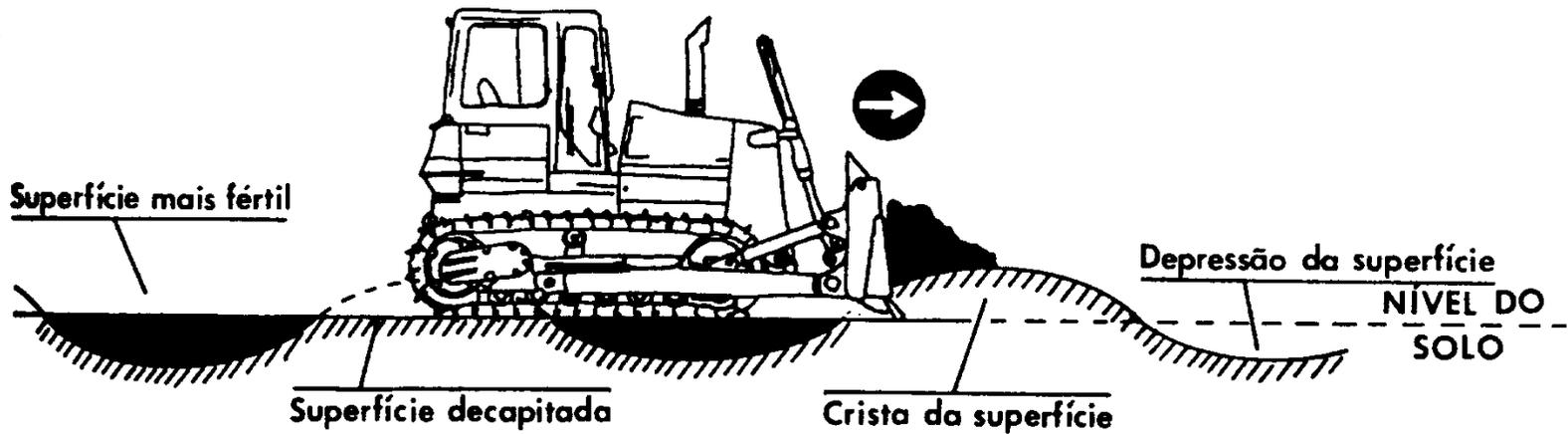
<http://www.youtube.com/watch?v=pCs03Mc2HKM>

<http://www.youtube.com/watch?v=ZbWanvs5hew>

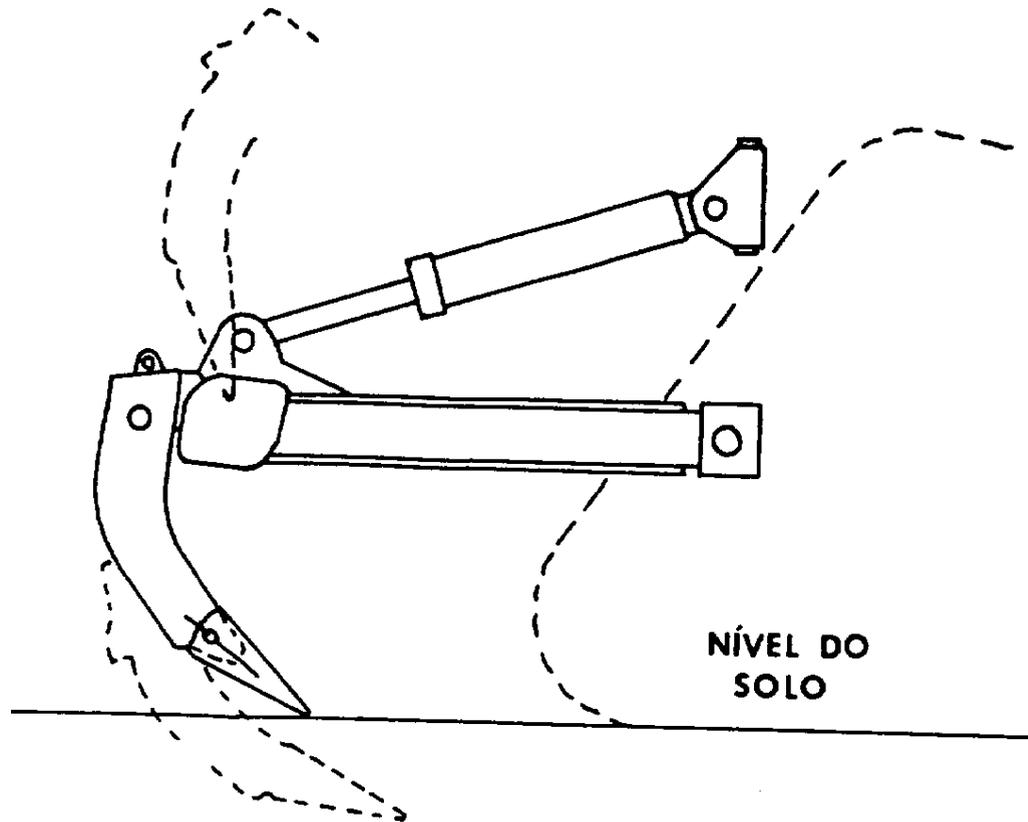
key words:



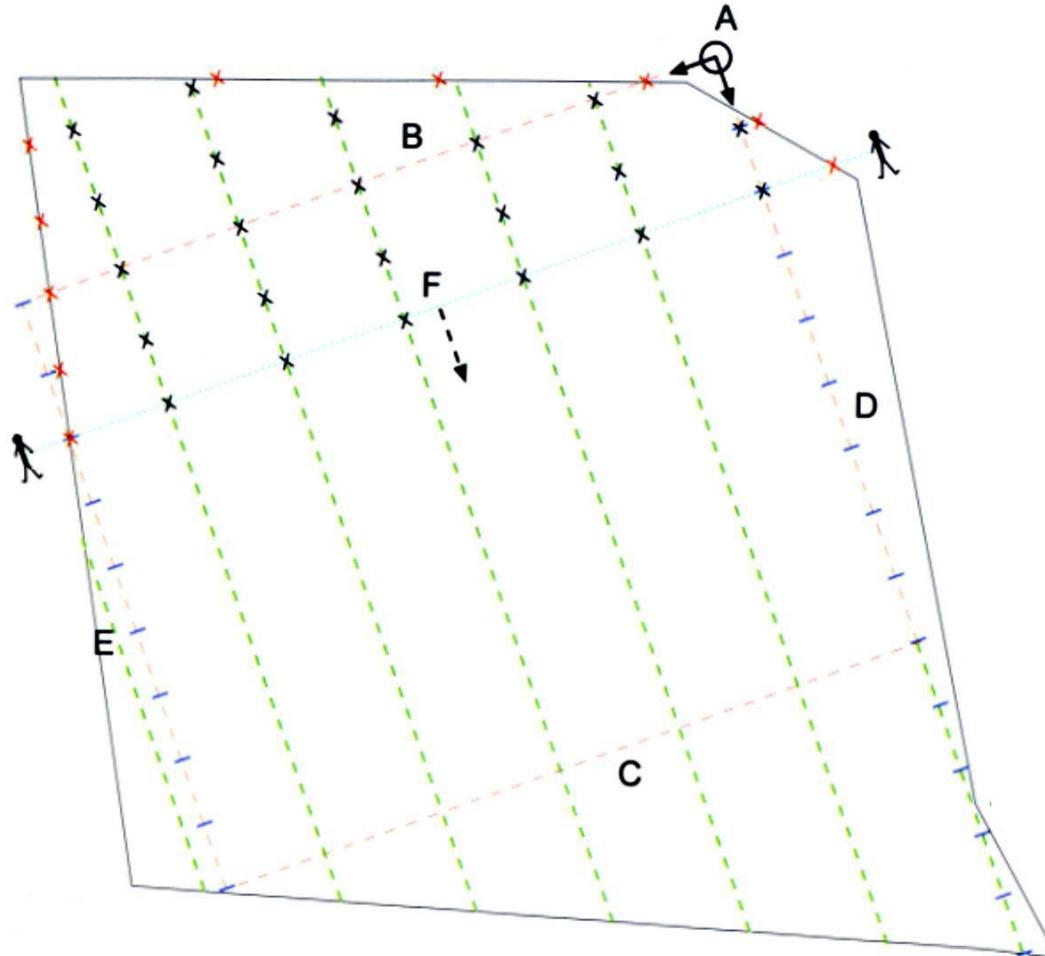
Derrube de árvores de pequeno (A) e grande (B) porte, com lâmina “bulldozer”



Regularização de um terreno



Representação de um “ripper” radial com um dente



Alinhamento e piquetagem



Patamares de um bardo
(terrasses with one row)





Vinha instalada em patamares com duas linhas
(terrace vinyard with two rows)



Vinha ao alto
(slope vineyard)



Operação de desmatagem
(removing the vegetation)





Operação de desmatagem
(track “crawler” tractor removing the vegetation)



Destoiça e remoção de raízes (removing rootstocks)



**Lâmina bulldozer e ripper
para realização de uma surriba
(track tractor with blade and ripper)**



Realização de uma surribo com uma charrua
(deep ploughing with heavy plough)





**Retroescavadora para surribo e saneamento
(retroescavator “backhoe loader” for deep plough)**



Patamar surribado
(terrasse after deep plough)



Abertura de patamar
(building a terrasse)



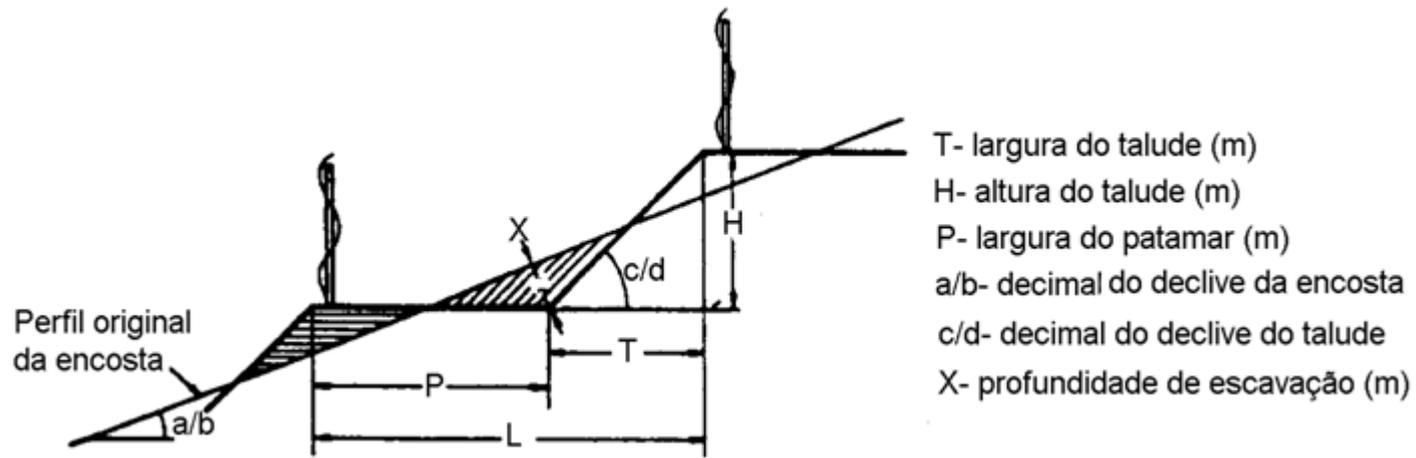
Elementos grosseiros resultantes da surriba
(stones resulting from a deep plough)



Despedrega
(removing stones)



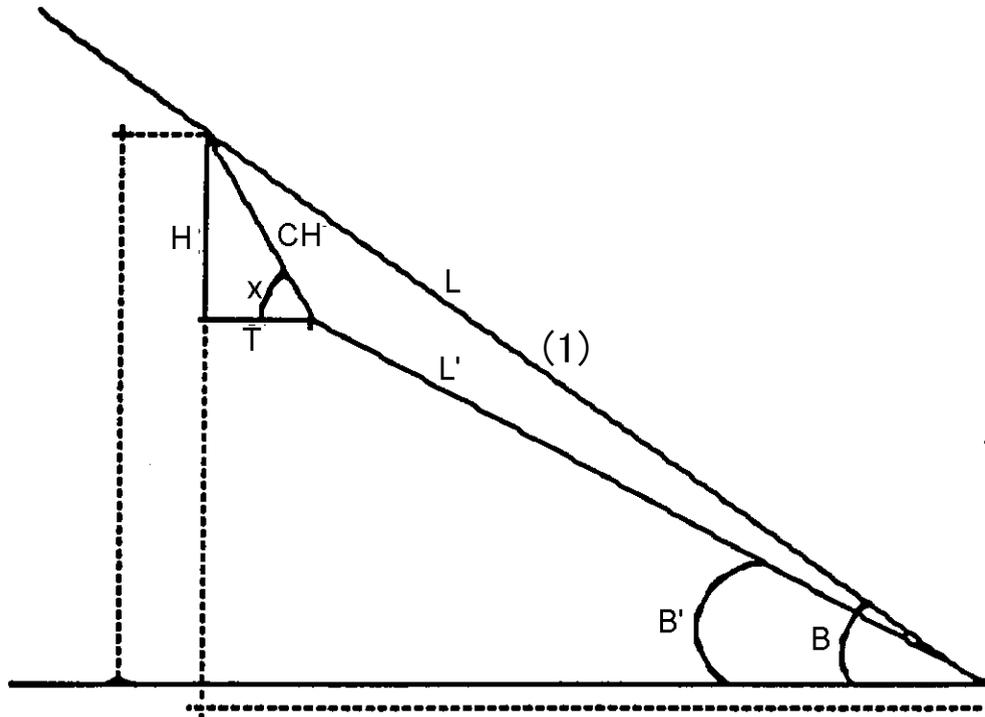
Máquina de partir pedra
(equipment to break stones)



Representação de um corte transversal de um patamar com talude de terra, em que o volume de escavação é igual ao de aterro
(draw representing a transversal view of a terrasse; the excavation soil volume is equal to the soil enbankement)



**Preparação do terreno para a plantação de uma vinha ao alto
(plot “parcel” to install a slope vineyard)**



- B- declive inicial da encosta
- B'- declive após introdução do talude
- L- comprimento inicial da parcela
- L'- comprimento final da parcela
- x- declive do talude
- H- altura do talude
- T- base do talude
- CH- comprimento do talude

Representação de um corte transversal da variação de declive da encosta pela introdução de um talude
(transversal view of a slope vineyard)



Canal (ditch, “canal”) de escoamento e
bacia (bassin) de receção das águas



Erosão (water erosion)



Incorporação de correctivos (fertilizer “lime” distribution)



Abertura de cova
para a plantação
(opening a hole with a
mechanic drill “auger”)



Abertura de cova com broca accionada pelo trator
(opening a hole with a tractor operated drill “auger”)



Abertura de cova com hidrojéctor
(opening a hole with a hydroinjector)





(1)

Plantação manual do bacelo (**manual planting twig**)



Plantação de bacelo com plantador
(planting twigs with a planter)



Plantação de bacelo com plantador
(planting twigs with a planter)



Plantação de plantas enraizadas
(planting rooted plants)



Proteção de enxertos prontos
(protection of rooted plants)



Plantas enraizadas
(rooted plants)

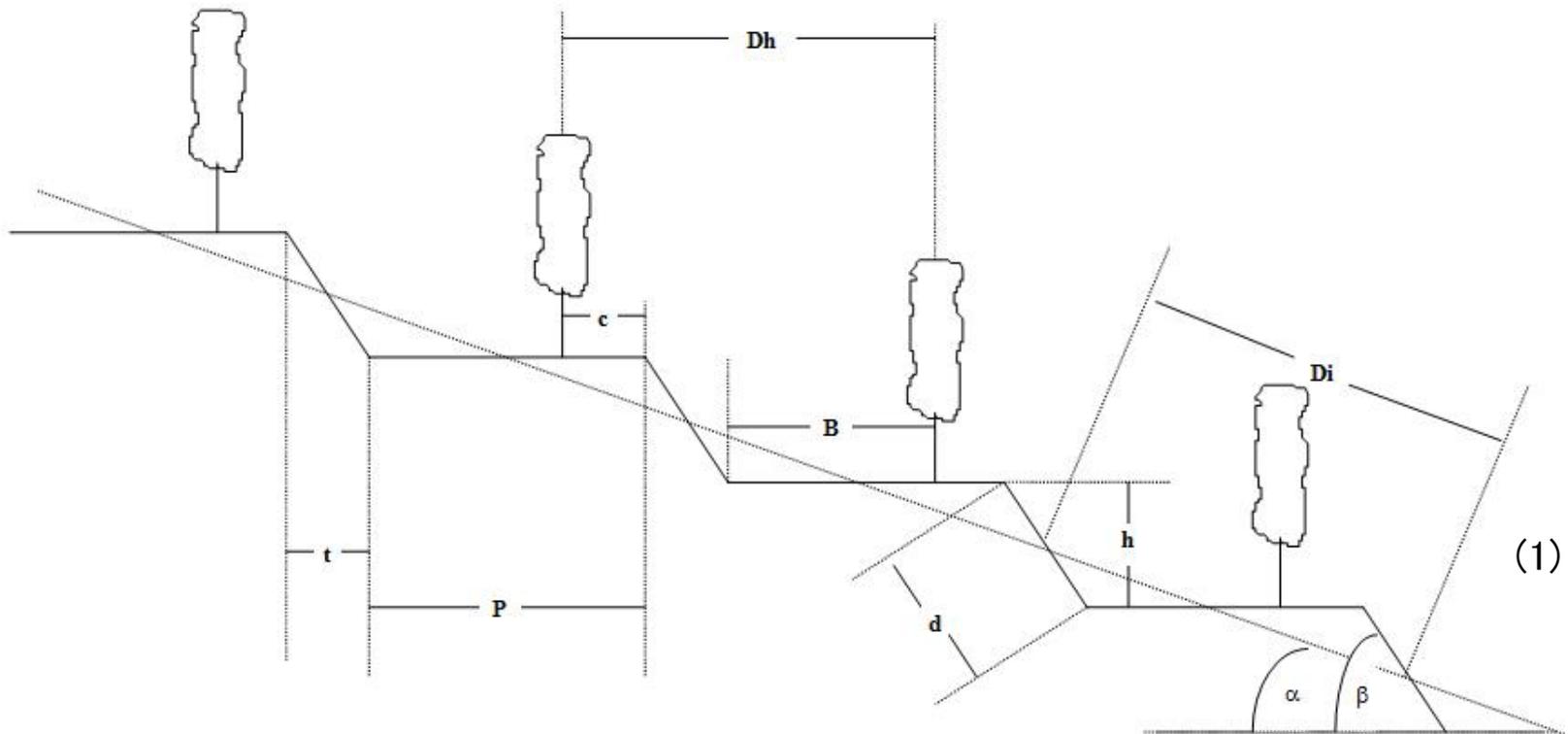


Rega do bacelo
(twig irrigation)

Representação gráfica de uma encosta com patamares de um bardo

VI

(draw representing a one row terrasse)



DIMENSÕES DE PATAMARES DE 1 BARDO

B - Largura cepa - base do talude
d - Comprimento da rampa do talude
Dh - Distância entre-linhas
P - Largura da plataforma
t - Largura da base do talude

Di - Comprimento necessário para obter o patamar
h - Altura do talude
 α - Inclinação do terreno
 β - Inclinação do talude

Embardamento (trelling)

Embardar (espaldar) (to range in trellis)– colocar postes (esteios) (posts), fios (wires) e todo o equipamento acessório para suportar as plantas.

Postes

Características dos postes (posts patterns):

- resistência para suportar o peso da vegetação e o vento;
- terem uma vida útil semelhante à da vinha;
- flexibilidade para resistir aos choques;
- manutenção no solo;
- baixo preço de aquisição e montagem;
- etc.

Tipos de postes (posts types):

- madeira, metálicos, betão, pedra de xisto, plásticos, etc.

Embardamento (cont)

Fios (*wires patterns*)

Os fios têm duas funções:

- sustentar e conduzir a planta;
- tornar a estrutura do bardo (espaldar) resistente e sólida.

Características dos fios:

- ter uma duração semelhante à da vinha;
- alongamento nulo, para que estejam sempre tensos;
- ser de fácil colocação;
- etc.

Tipos de fios (*wires types “kinds”*):

- metálicos – arame zincado de 2.4 – 3.4 mm de diâmetro
- plásticos – fios sintéticos (poliester)

Embardamento (cont)

Acessórios vários (*different accessories*):

Acessórios para colocação dos postes:

- escoras (*support*), impedem que os postes se inclinem;
- braçadeiras (*braces*), ligam os postes do topo às escoras;
- sapatas (*blocks*), alargam a base de apoio dos postes.

Acessórios para colocação dos fios:

- dispositivos para fixar os fios aos postes;
- travessas (grampos – *clips*), permitem ligar um par de arames do mesmo nível, ficando a vegetação entre eles;
- dispositivos de junção de fios (*devices to keep wires close*), para unir as pontas de um fio que se partiu;
- âncoras(arriostas)(*anchor*), prendem ao solo os arames que agarram os postes;
- esticadores (*stretcher “tensioners”*), mantêm os arames tensos (*tight*).

Construção da estrutura do embardamento (espaldar) (**trailing structure**)

A colocação do espaldar para o suporte da vinha deve ser efectuada antes da plantação (**before planting**) para não danificar as plantas.

Identificação, em termos de importância, das zonas do espaldar:

- zona **muito importante**. As cabeceira (**row tops**), locais em que as quebras ou cedências mais se reflectem nas plantas e são de difícil reparação;
- zona **importante**. Os postes intermédios (**middle posts**) e arames de frutificação, locais em que as perdas são localizadas e as reparações são fáceis de efectuar;
- zona **pouco importante**. Os arames da vegetação, grampos (**clips**) e pregos (**nails**), em que as perdas são pequenas e as reparações fáceis de efectuar.

Importância do solo no embardamento (**trailing structure**):

O solo, sendo o suporte da estrutura do bardo, deve resistir à deformação, mantendo a estrutura inalterável.

Construção da estrutura do embardamento (cont.)

Cabeceiras (top rows):

São a estrutura principal do espaldar (trailing structure) pois suportam praticamente todo o peso das plantas (tensão longitudinal) e força do vento (tensão transversal).

Os postes intermédios, desde que os arames não sejam aí fixos, suportam apenas as cargas verticais sendo as longitudinais, suportadas pelos postes das cabeceiras.

Tipos de cabeceiras (types of top rows):

- cabeceiras de postes verticais livres;
- cabeceiras de poste atado atrás;
- cabeceiras com escora interior;
- cabeceiras com escora horizontal.

Construção da estrutura do embardamento (cont.)

Ancoragens ou prisões

São os elementos que, para além dos postes, fixam a estrutura do bardo ao solo.

Elementos de ancoragem (anchor elements):

- postes verticais enterrados, quanto mais compridos e grossos melhor;
- ancoragens de rosca, constituídas por um prato helicoidal e por um cabo centrado no seu eixo, utilizado para a sua rotação (enterramento – sink).

Construção da estrutura do embardamento (cont.)

Colocação dos arames (**wires position**):

A escolha dos arames deve ter em consideração a tensão a que vão estar sujeitos, devendo-se evitar todas as situações que possam diminuir a sua resistência (nós, dobras, etc.).

O arqueamento dos arames depende do seu diâmetro, da distância entre postes, do peso da planta e da tensão com que foi colocado; quanto maior o arqueamento maior é a dificuldade na realização de algumas das operações culturais como, por ex., a pulverização e a colheita mecânica.

Elementos de fixação da planta aos arames (**devices to fix plants to the wires**)

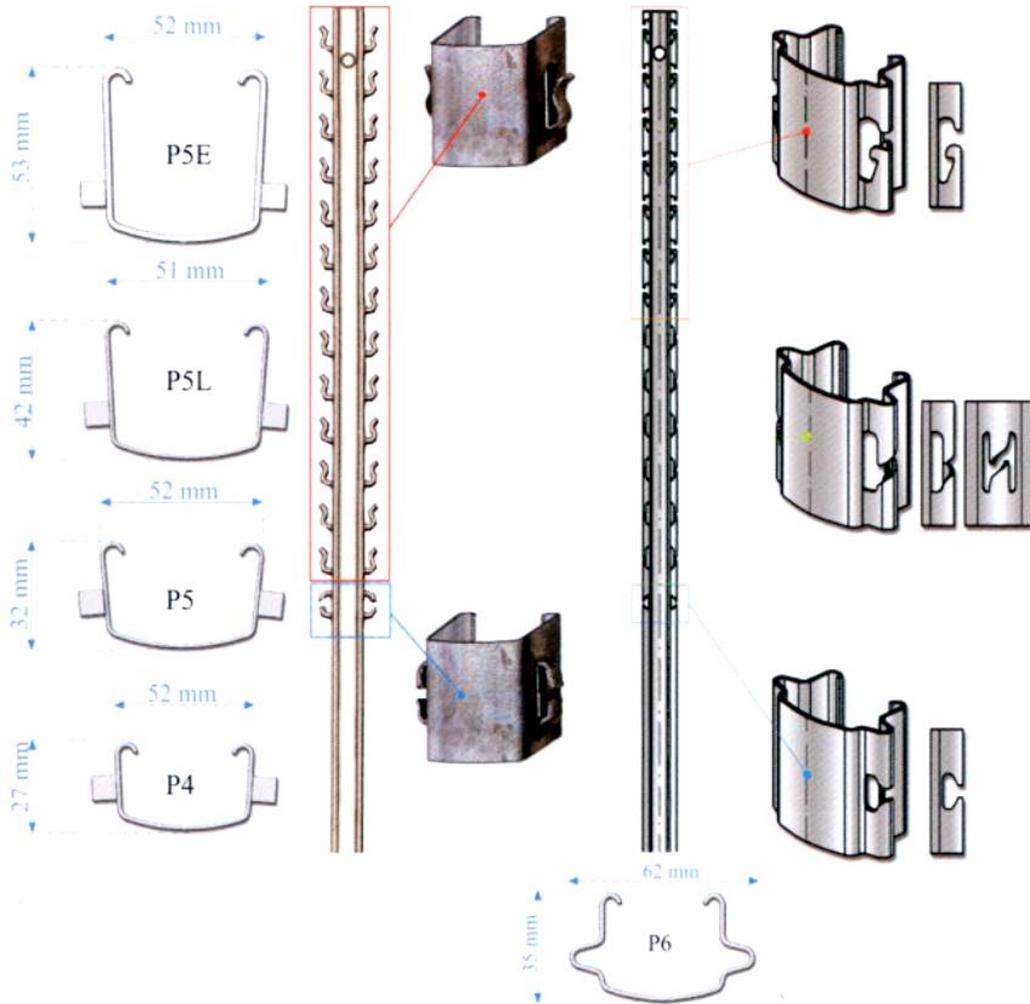
Tipos de postes (types of posts)



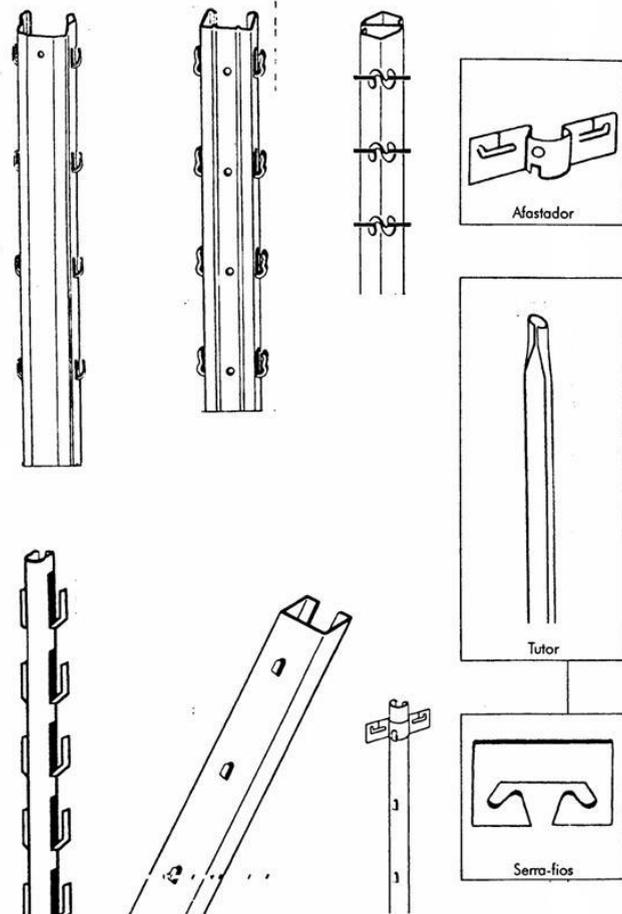
Postes de madeira
(wood posts)



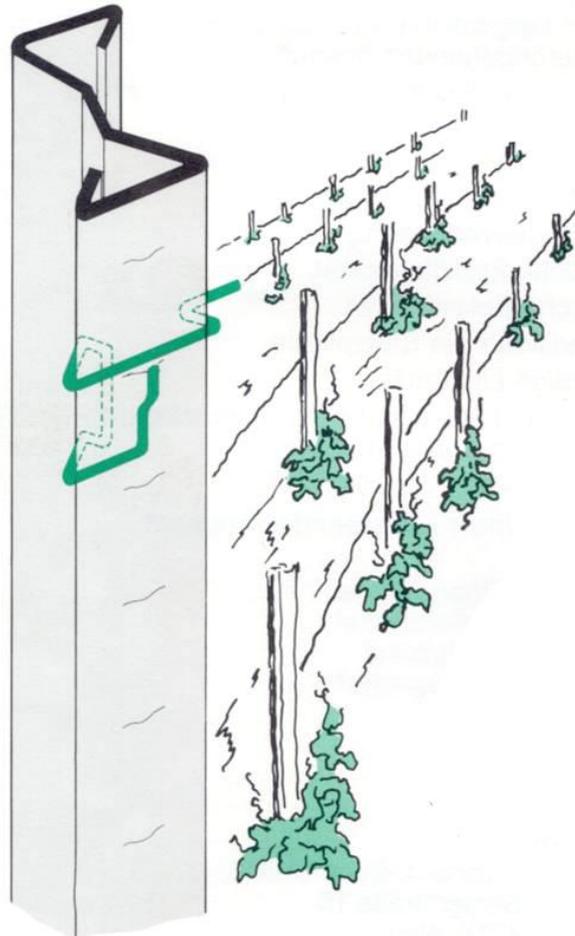
Postes de madeira
(wood posts)



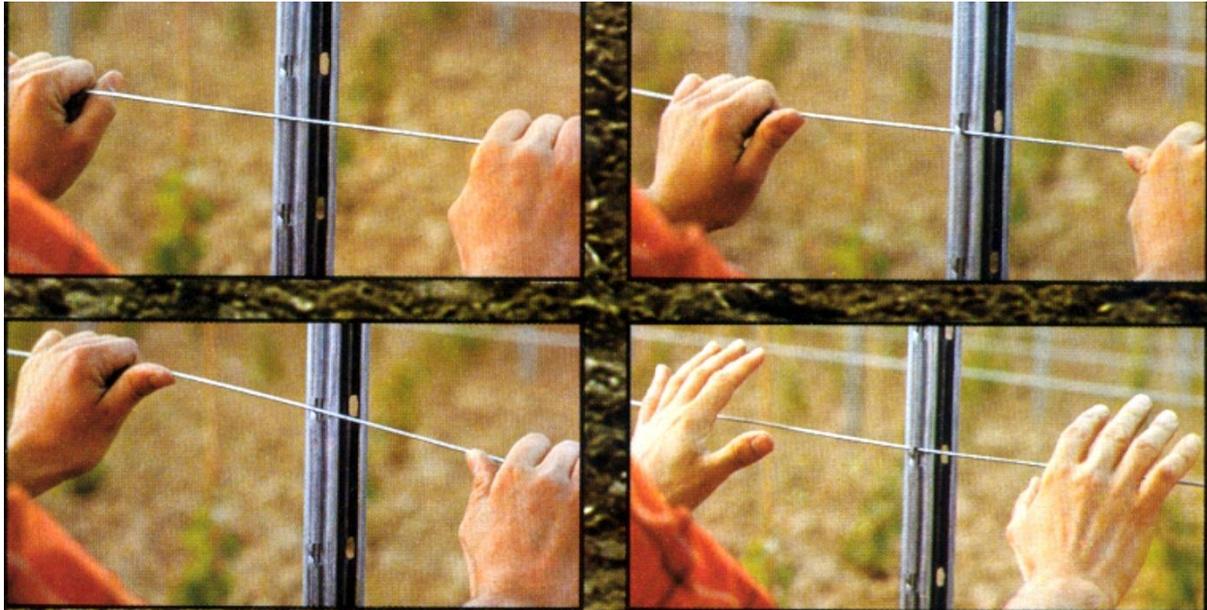
Perfis de postes metálicos
(metalic posts profiles)



Postes metálicos perfilados a frio com entalhes
(metalics posts prepared to fix wires)



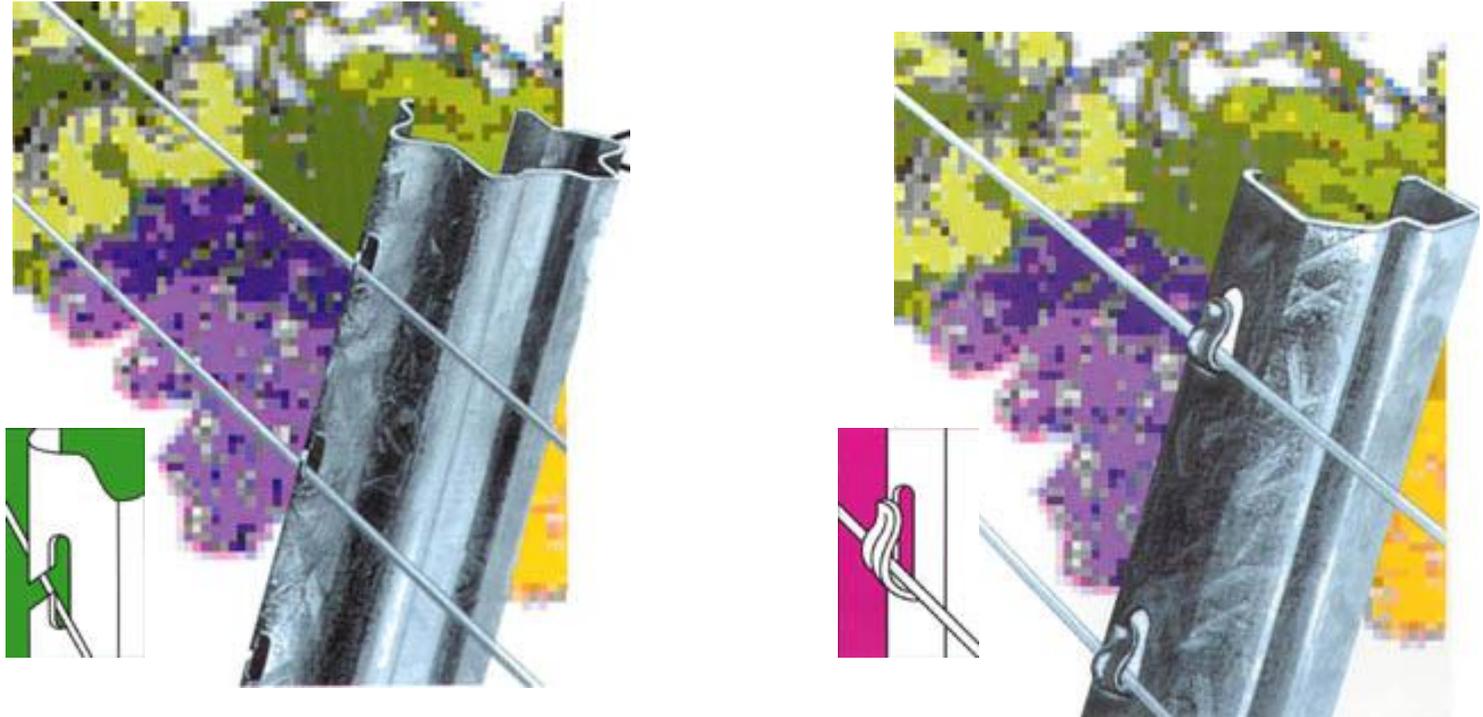
Postes metálicos
(metallic posts)



Colocação de arame num poste metálico
(fixing wires to the metal post)



Postes metálicos
(metallic posts)



Postes metálicos
(metallic posts)



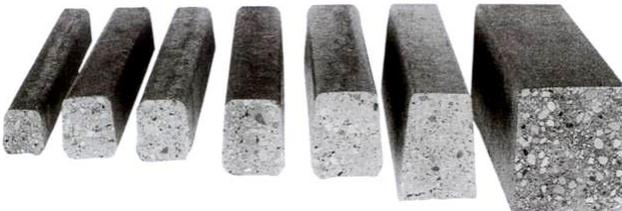
Postes metálicos
perfilados a frio com entalhes
(metallic post with a specific profile)



Postes metálicos
Pormenor do encaixe do fio
(metallic post with detail wire setting place)



Postes de betão
com várias secções
(concrete posts with different shapes)





Postes de betão
(concrete posts)



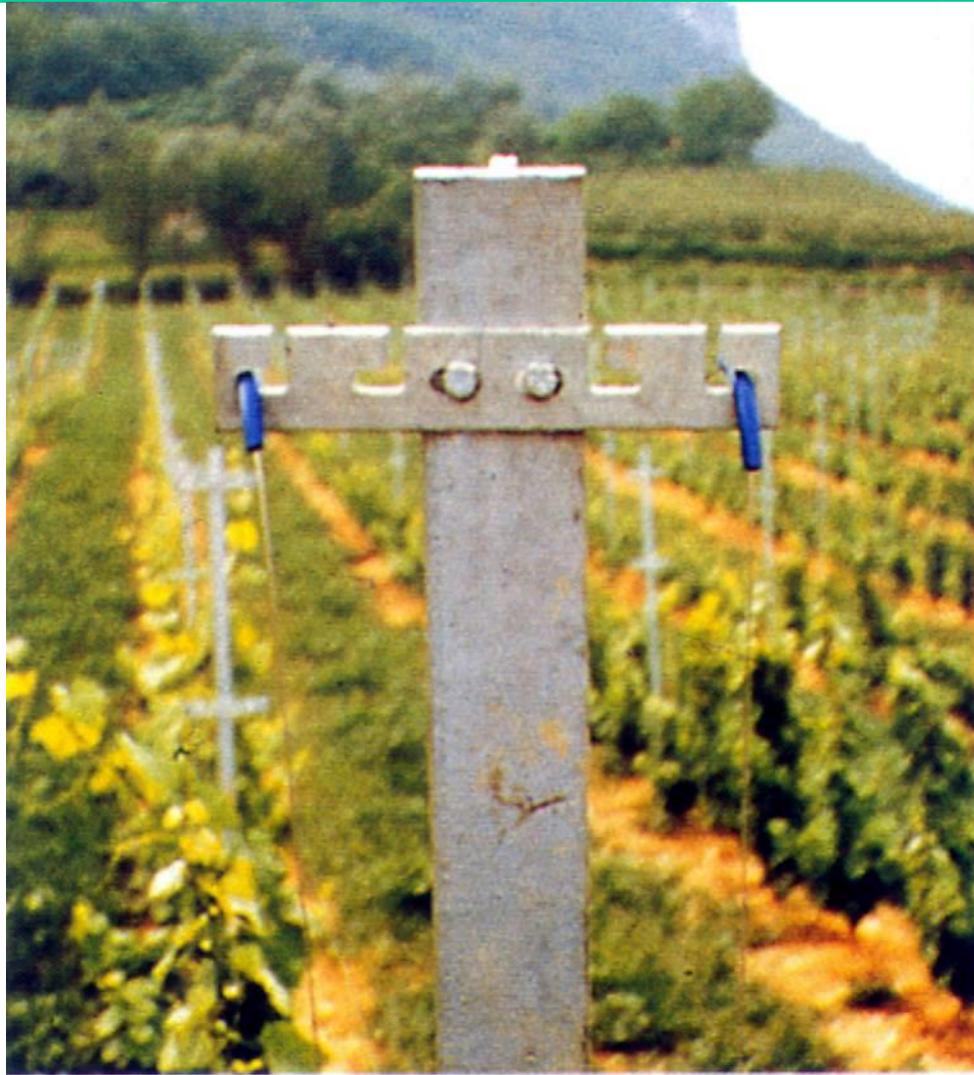
Postes de betão
(concrete posts)



Vinha com postes de betão
(a vine with concrete posts)



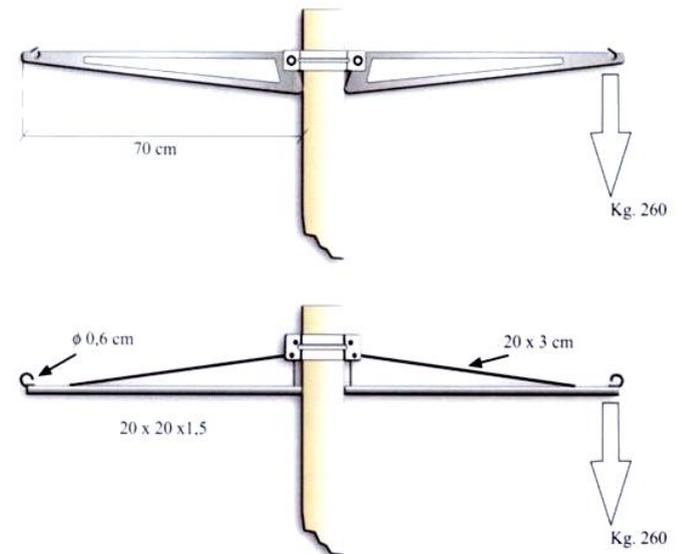
Vinha com postes de betão
(a vine with concrete posts)



Poste de betão com travessão
(a vine with concrete posts)



Postes em forma de T
(post with T configuration)





Enterrar poste
(sinking posts)

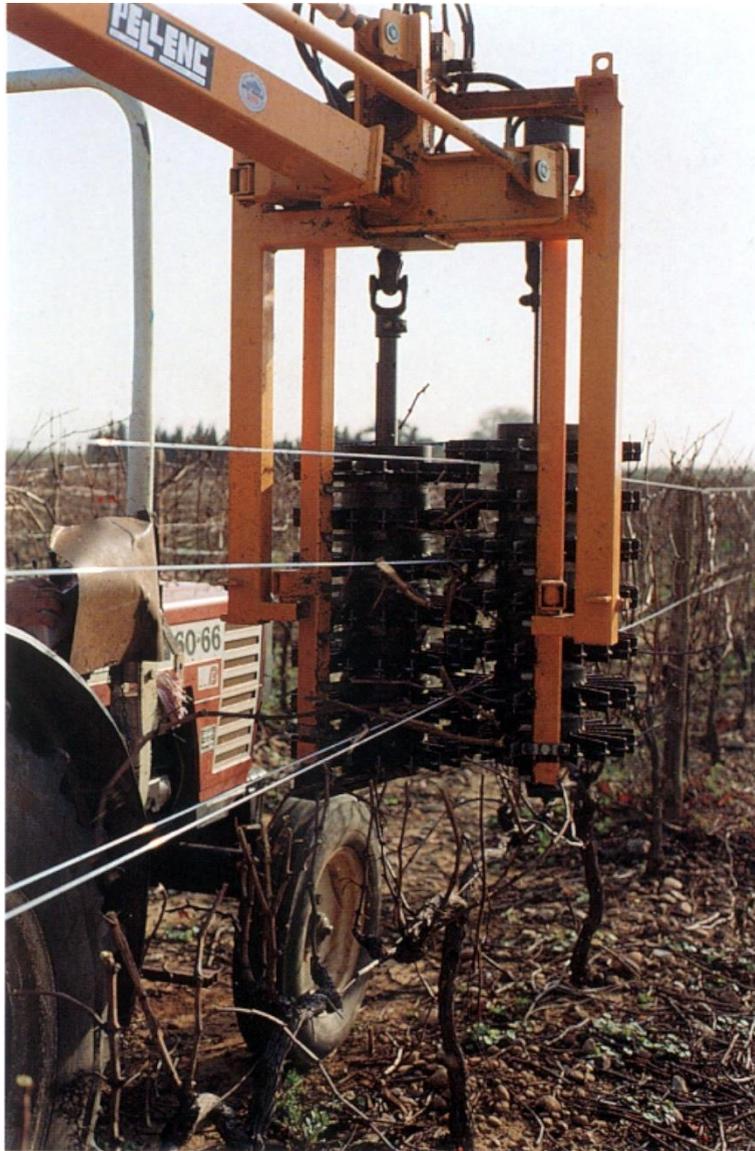
Tipos de fios
(wire types)



Bobina de fino de plástico
(plastic wire)



Bobinas de fio
(wire roller “cylinder”)



Arames bem esticados
(tighten wires)



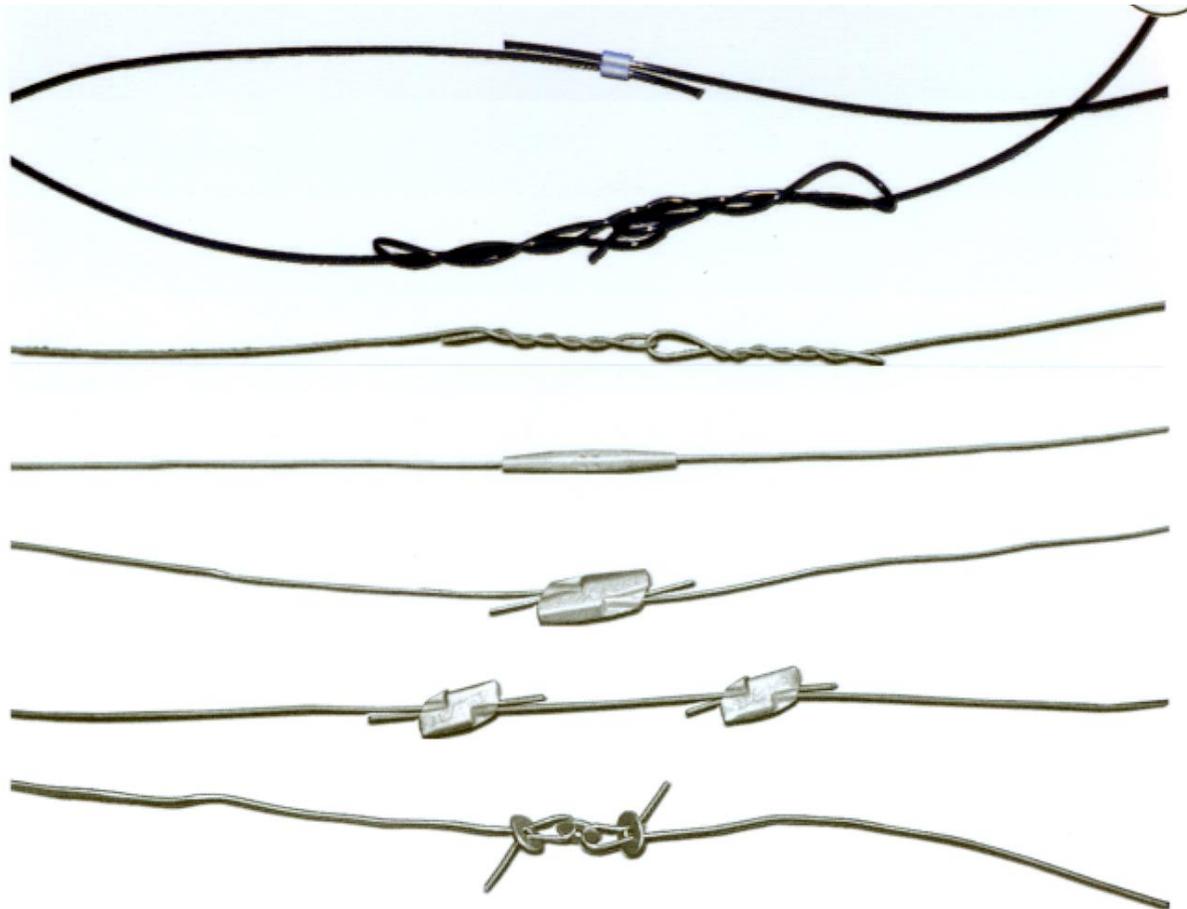
Fio específico
(specific type of wire)

Acessórios para colocação dos postes
(accessories for posts installation)



Sapatas para postes
(blocks)

Acessórios para colocação dos fios
(*accessories for wires fitting*)



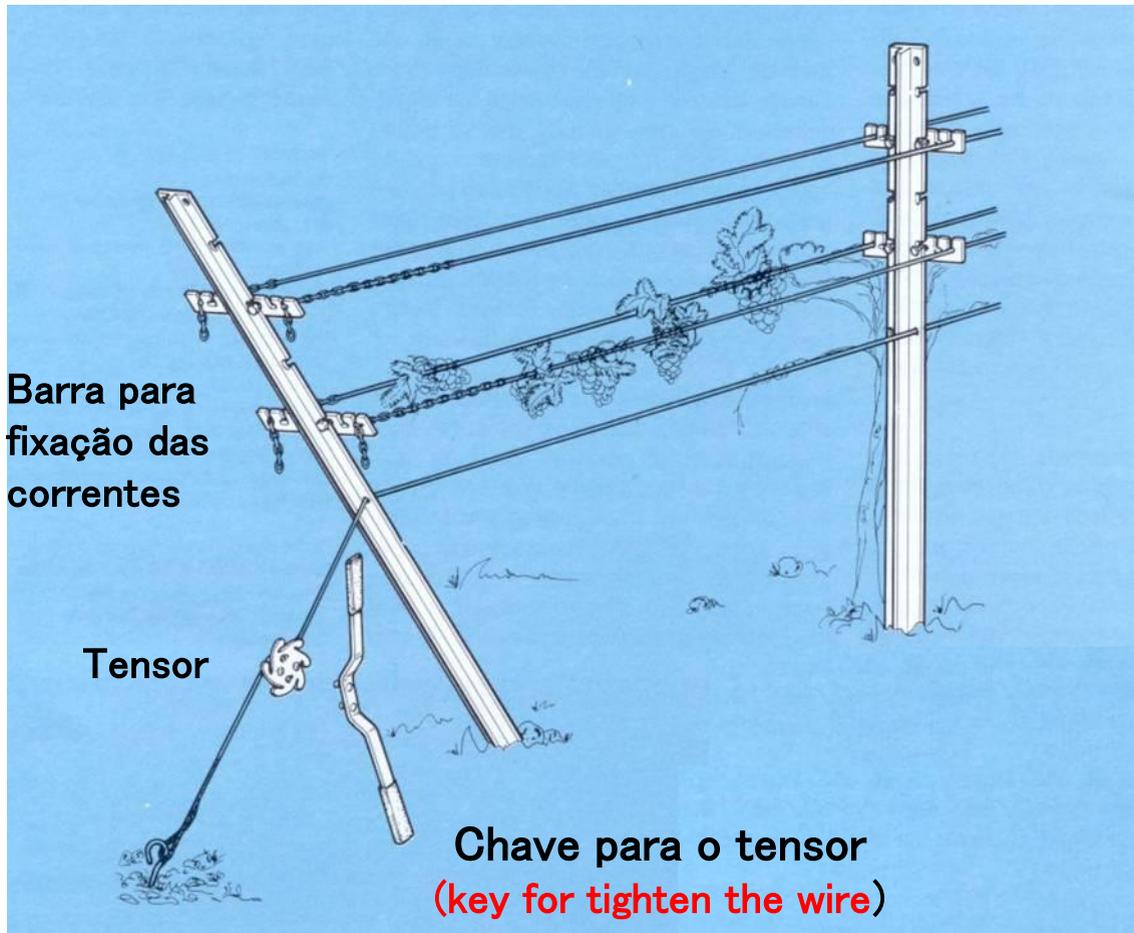
Ligadores
(connectors)

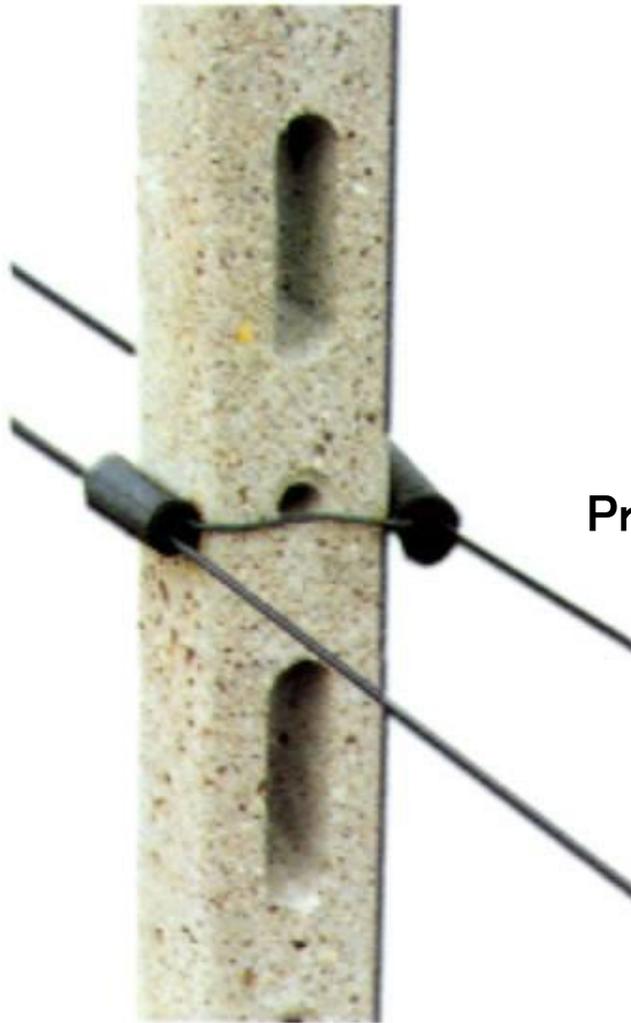


Esticar arame
(tighten the wire)



Fixação dos fios
(wires fixation)





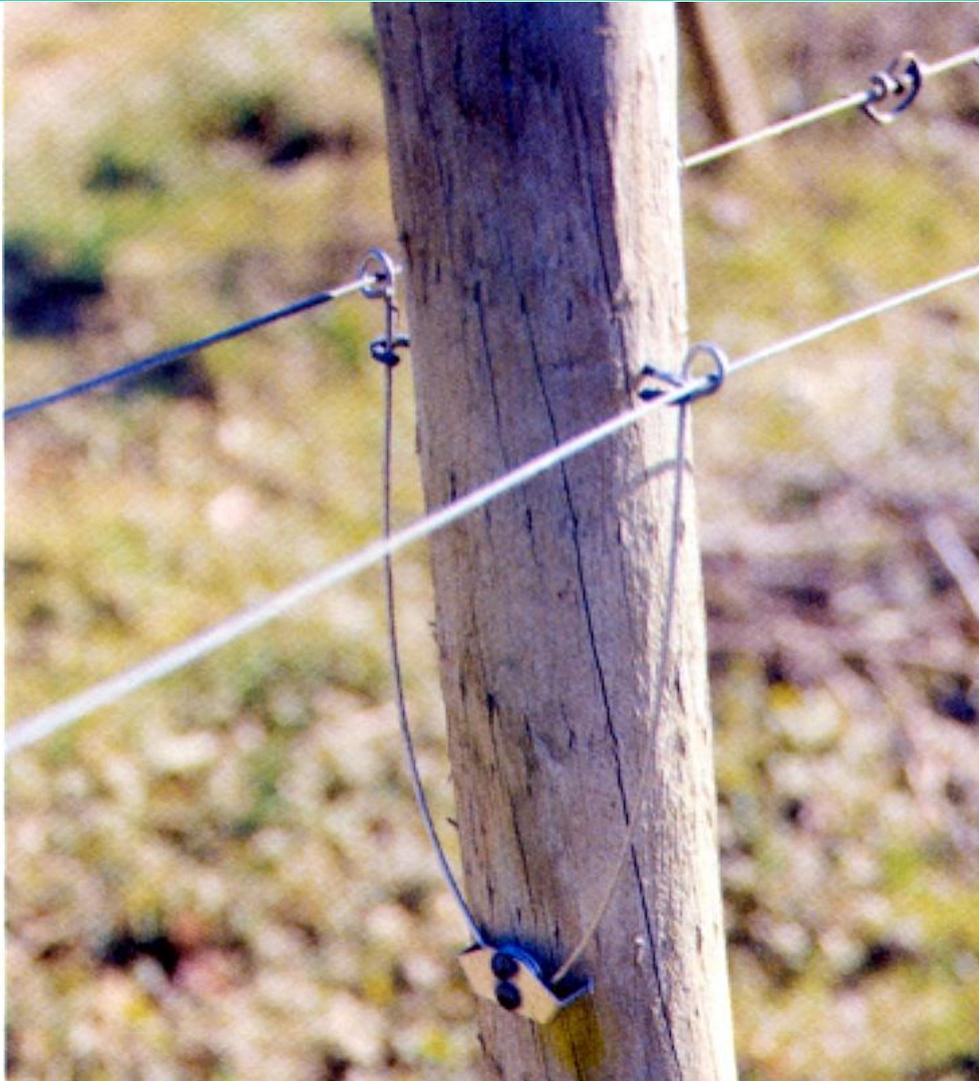
Proteção dos arames
(wires protection)



Grampo de fixação de fios aos postes
(clip for fixation the wire to the post)



Grampo de fixação dos arames ao poste
(clip for fixation the wire to the post)



Grampo para colocação dos arames
(clip for wire fixation)

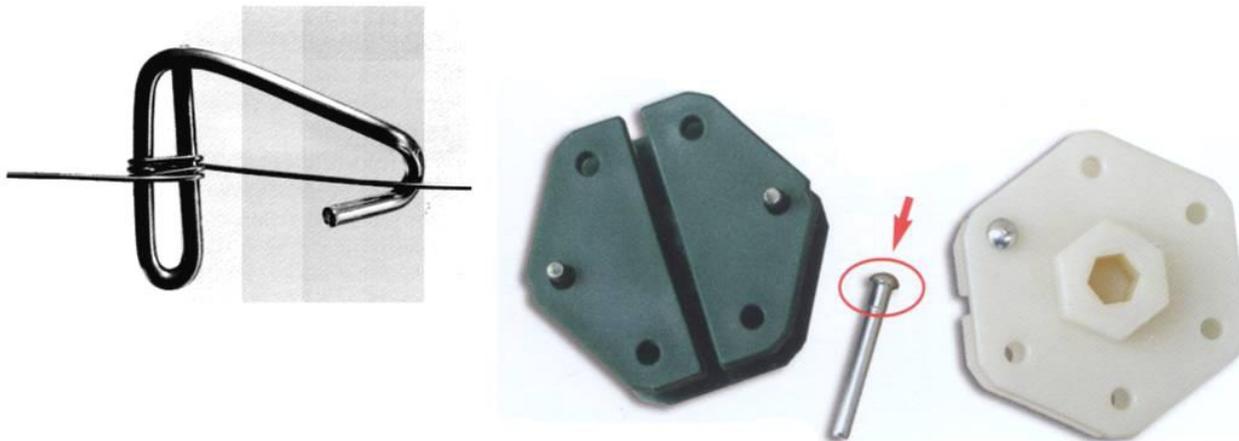


Grampos
(clips)

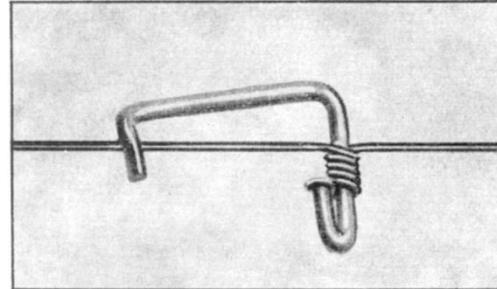
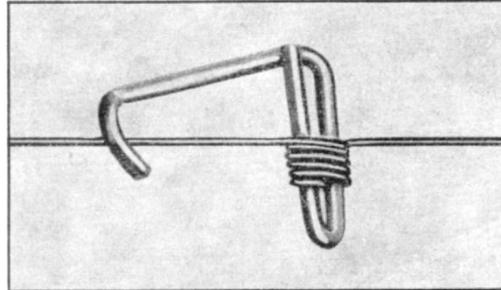




Dispositivos para esticar os arames
(devices to tighten the wires)



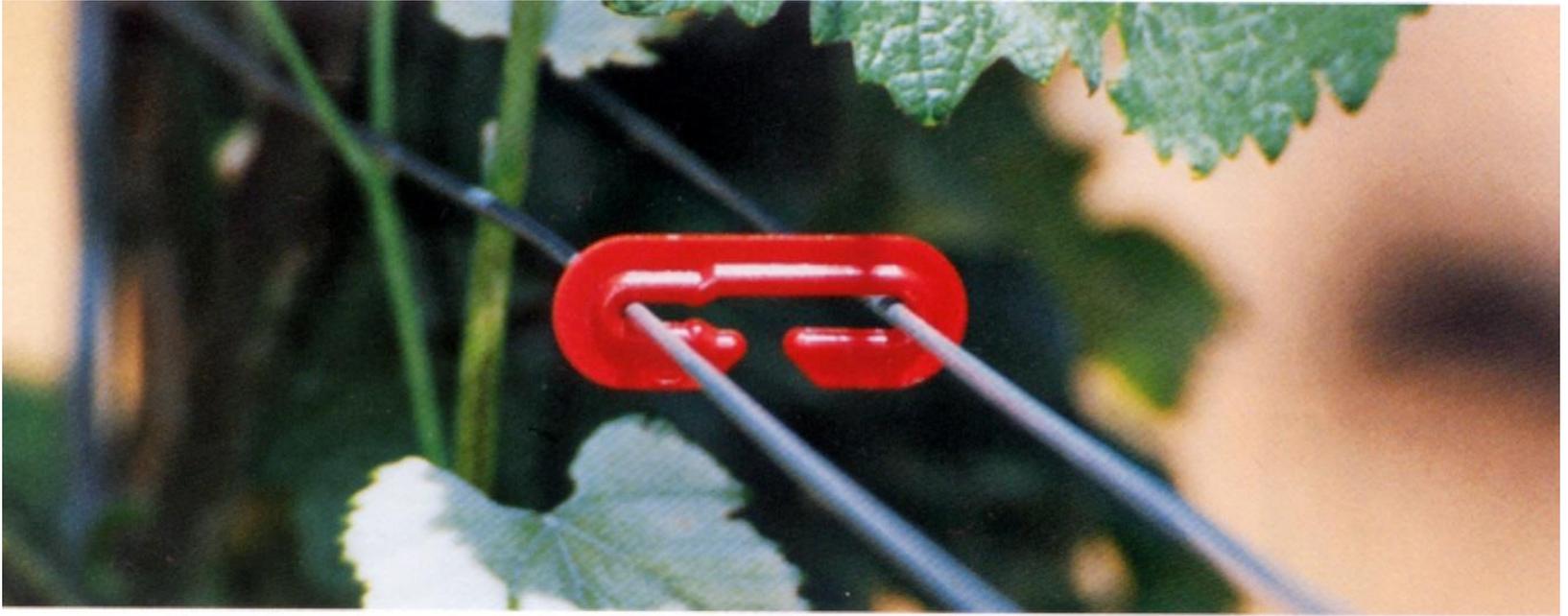
Dispositivos para esticar os arames
(devices to tighten the wires)



Dispositivos para esticar os arames
(devices to tighten the wires)



Dispositivo para fixação dos sarmentos
(device for fix the shoots “stems”)

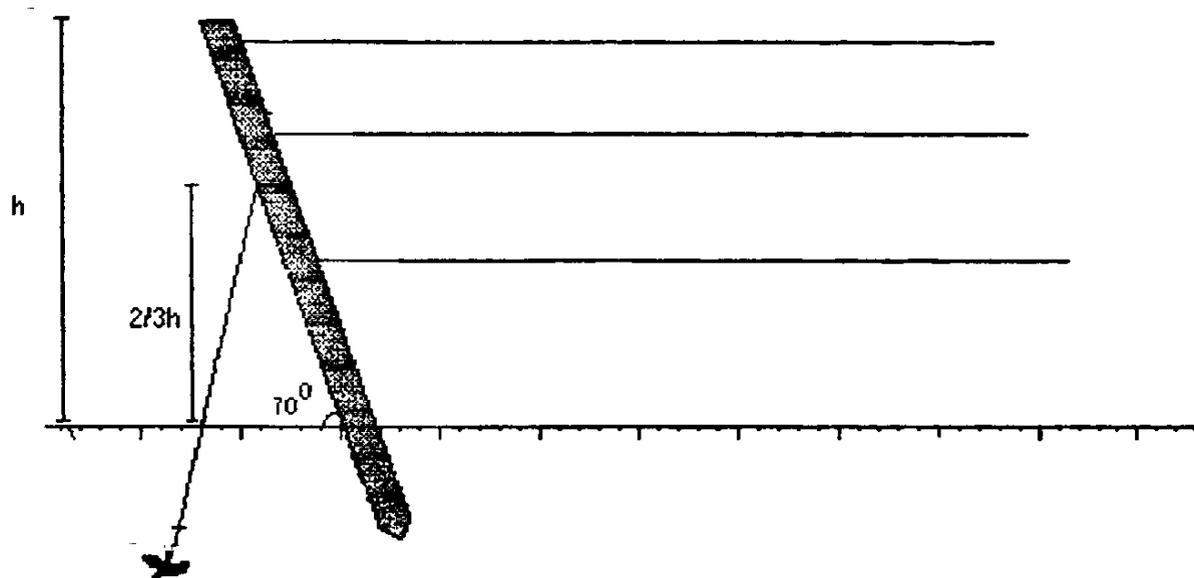


Travessas (grampo) para ligação dos fios
(clip for connecting the wires)

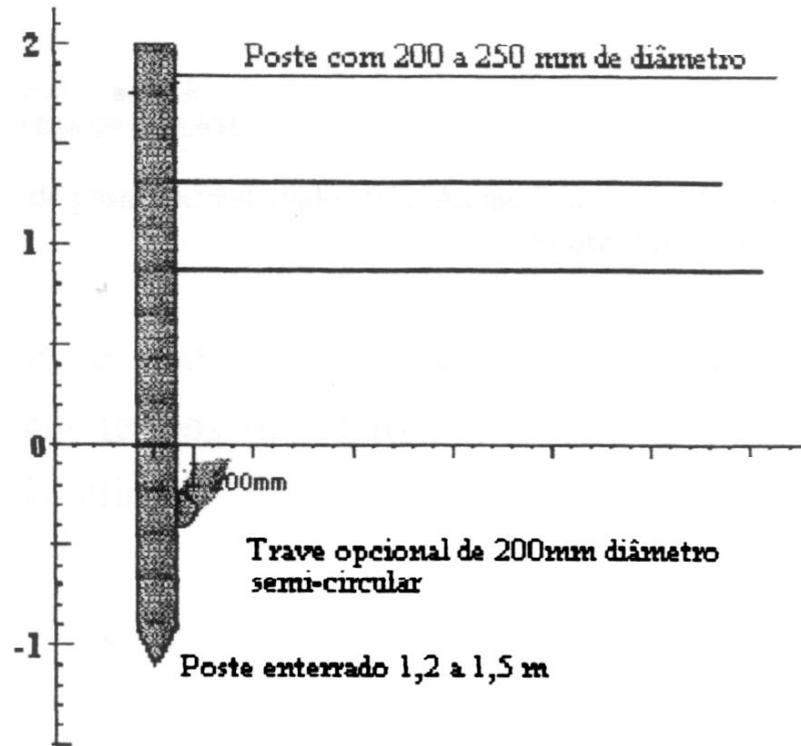


Alicate
(niper)

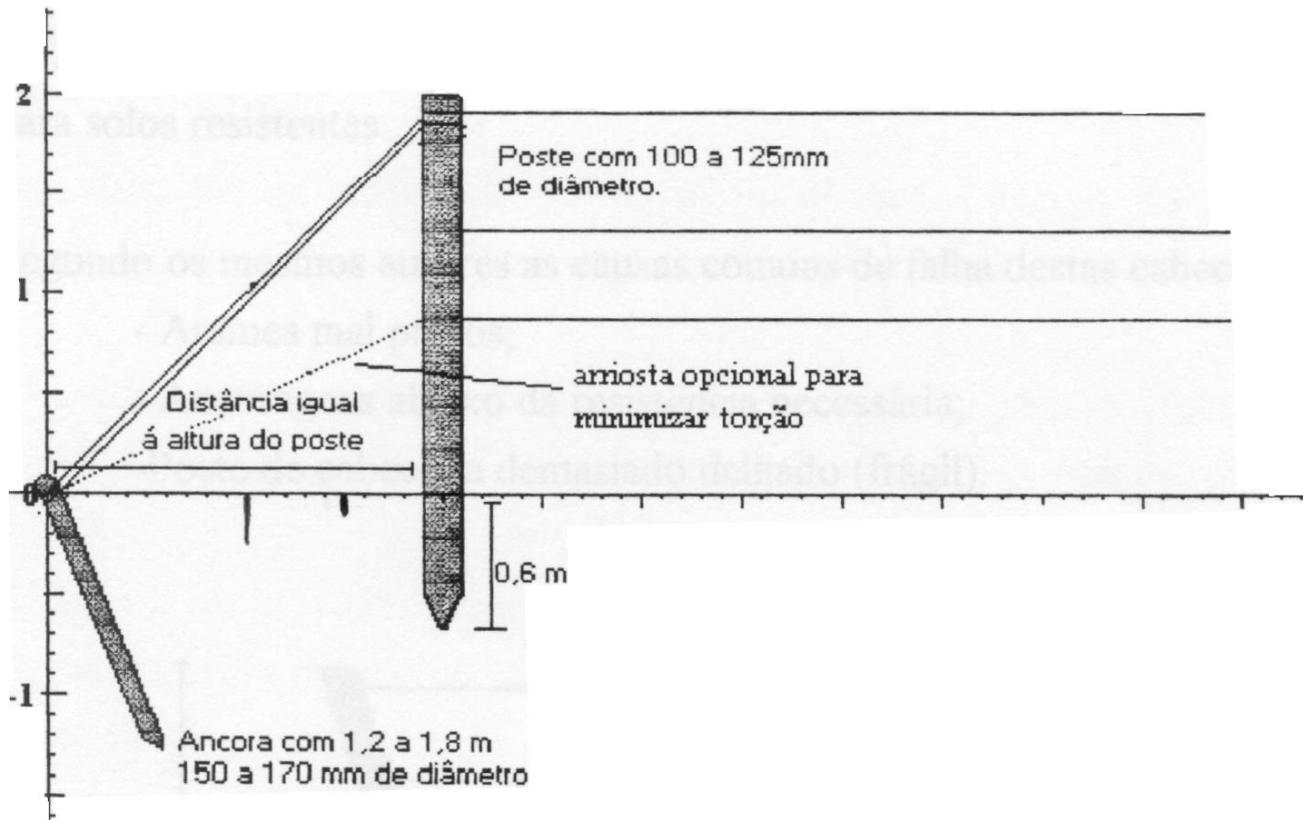
Construção da estrutura do embardamento
(Tipos de cabeceiras)
(trailing structures)



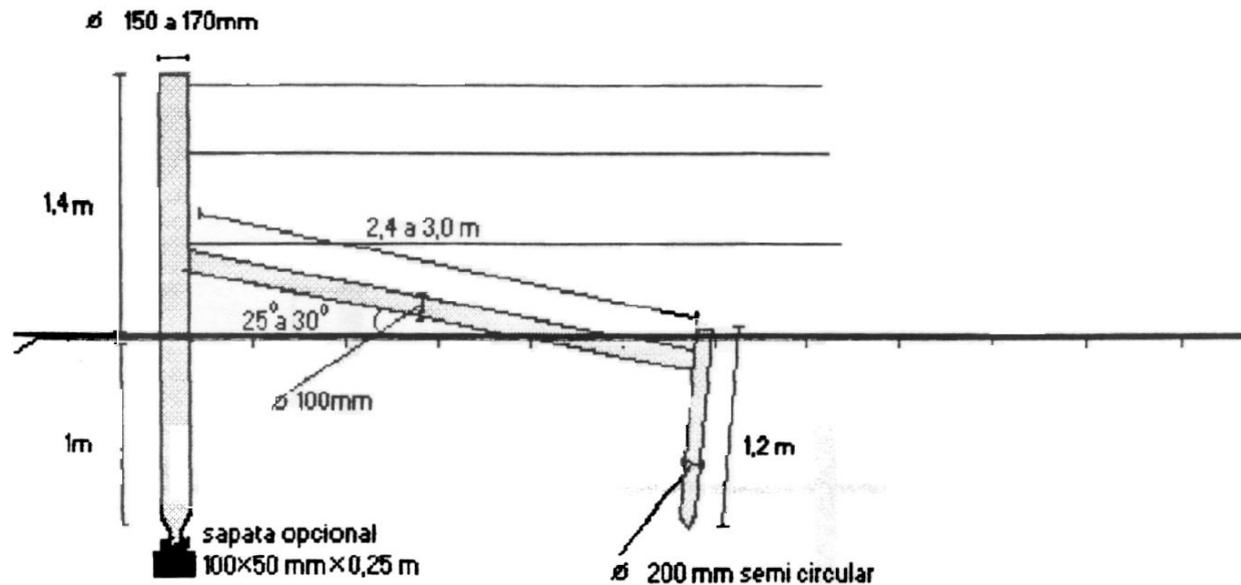
Poste da cabeceira preso com arriosta
(post with a anchor)



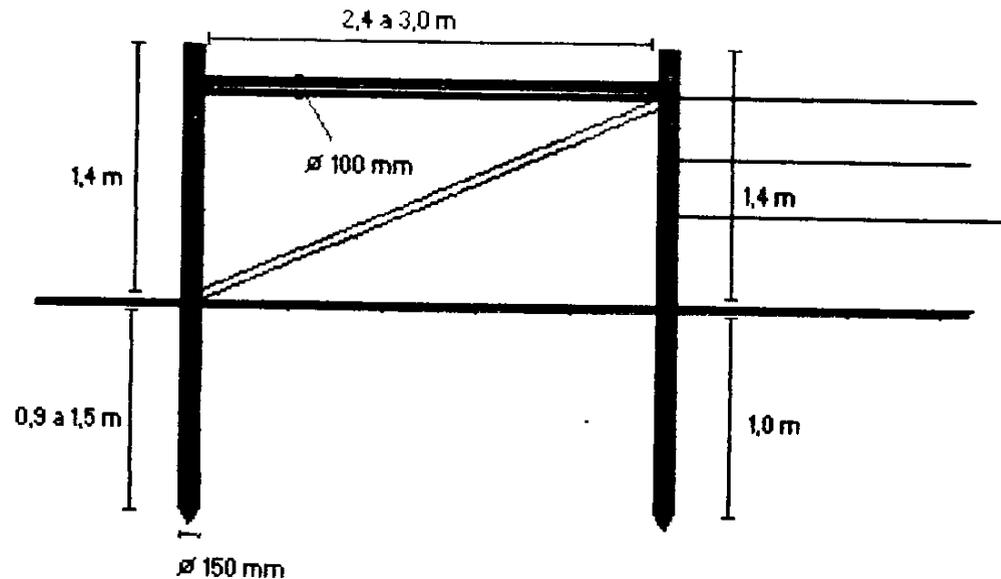
Cabeceira com poste vertical livre
(vertical post)



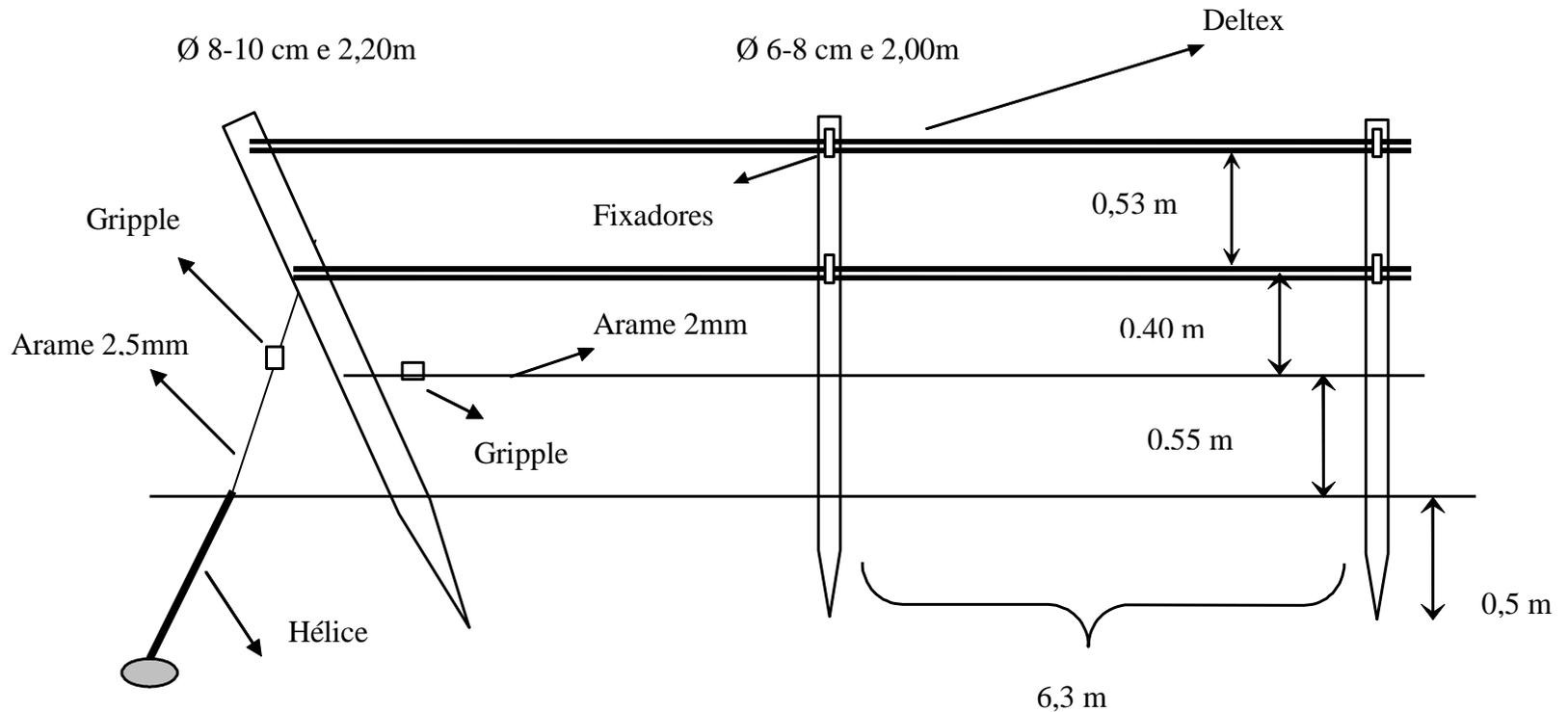
Cabeceira de poste vertical atado atrás
(post tighten behind)



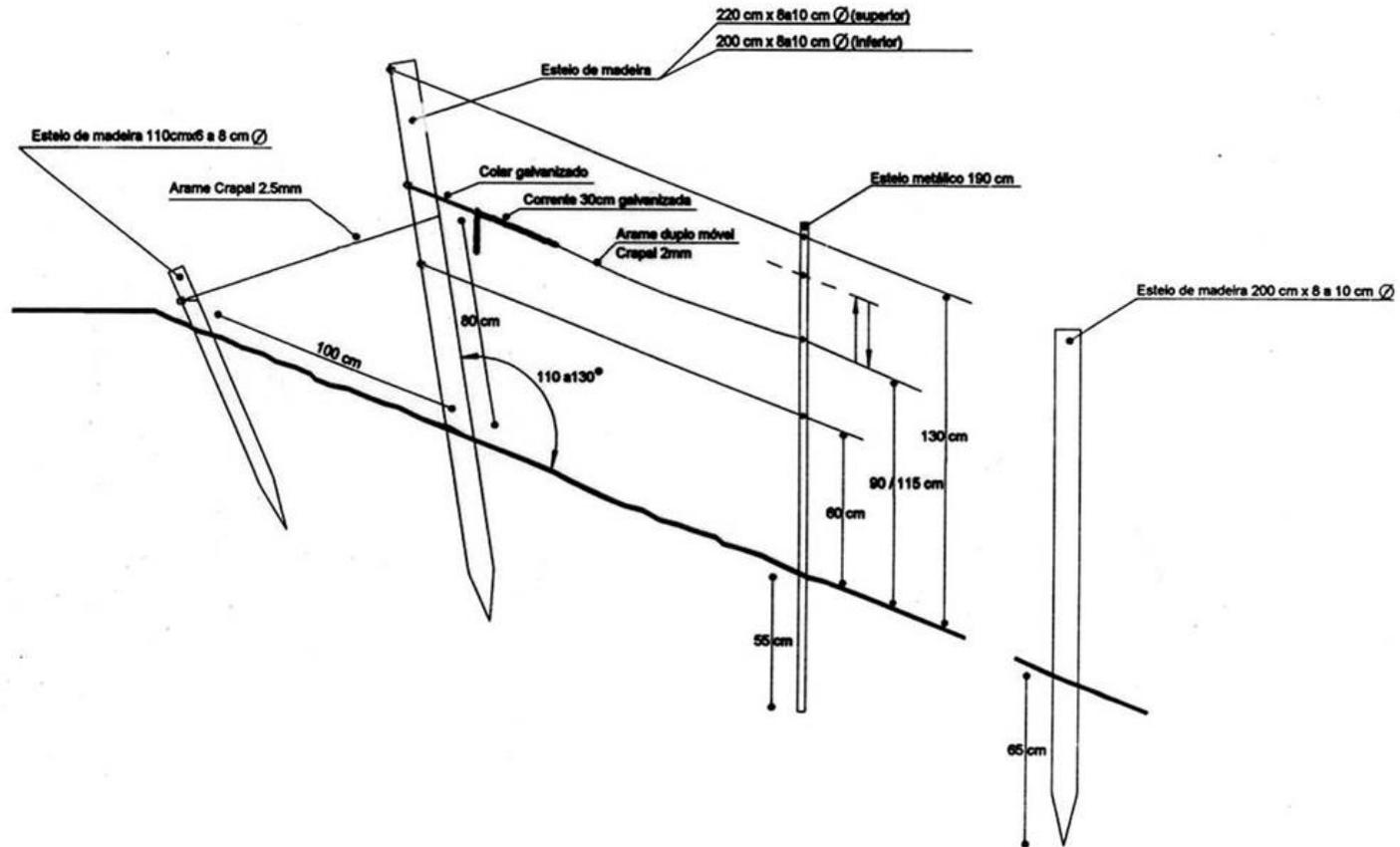
Cabeceira com escora interior
(top row with inside anchor)



Cabeceira com escora horizontal
(top row with horizontal anchor)



Embardamento em vinha em patamares
(trelling in terrasses vineyards)



Embardamento misto (poste de madeira e esteio metálico) em vinha ao alto
(trelling wood and metallic posts in a slope vineyard)

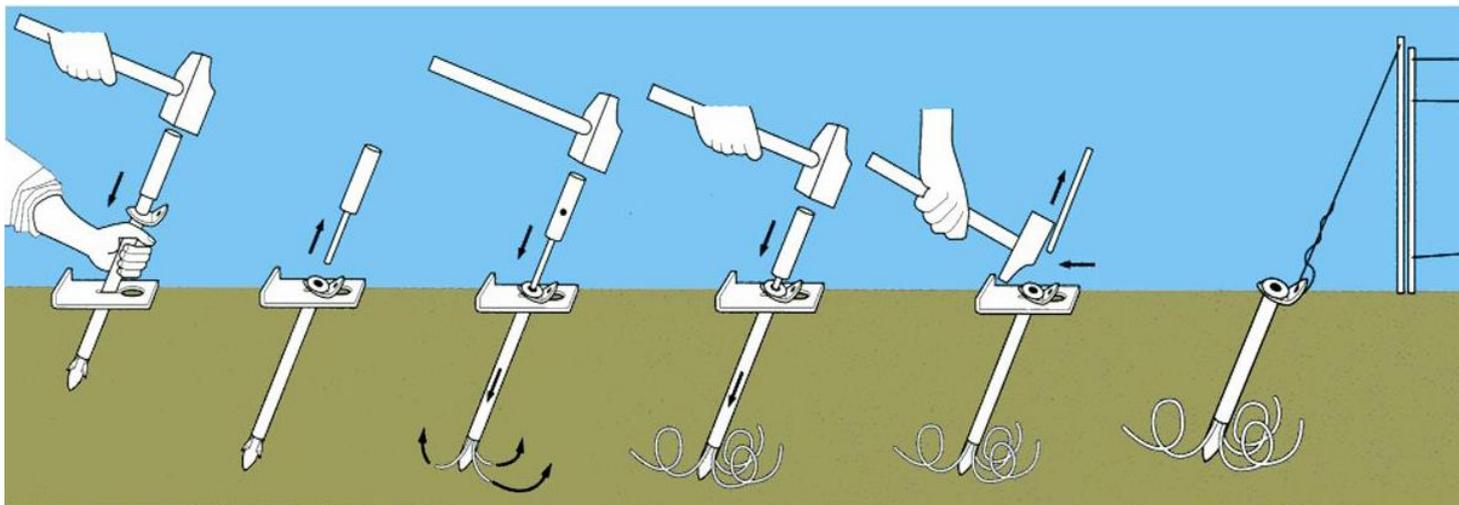
Construção da estrutura do embardamento
(Elementos de ancoragem)
(building trelling structure)



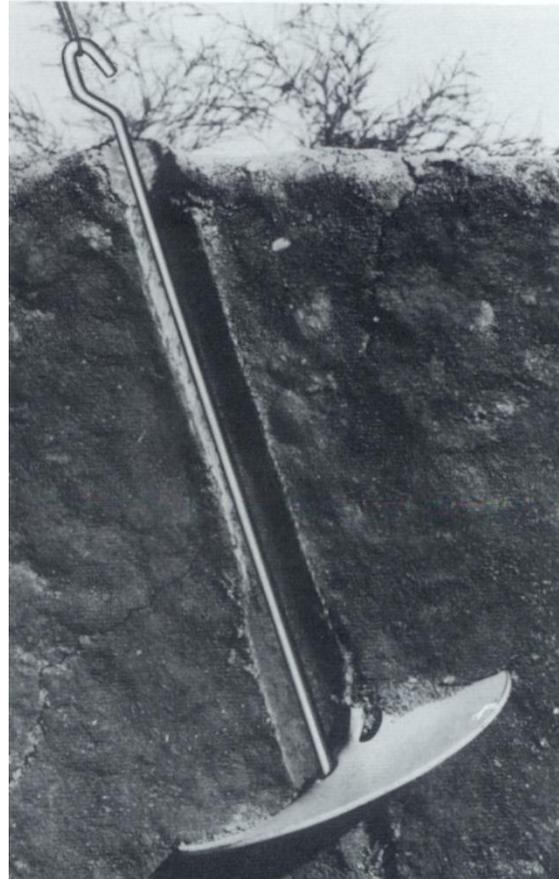
Dispositivos de ancoragem
(anchor devices)



Ancoragens de ferro
(iron anchors)



Fixação de um sistema de ancoragem
(fixing anchors)



Arriosta enterrada
(sunked anchor)



Ancoragem de betão
(concrete anchor)

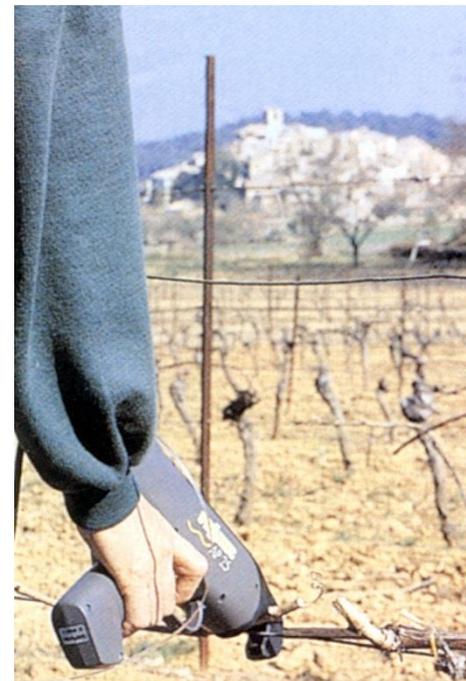


Ancoragem de poste
(post anchorage)

Elementos de fixação (amarração) da planta aos arames
(fixing plants to wires)



Pistola (brace gun) para colocação de cintas



Amarrar os sarmentos aos fios
(tie branches to the wires)



Amarrar os sarmentos aos fios
(tie branches to the wires)

MECANIZAÇÃO DA CULTURA DA VINHA
(vineyard mechanisation)

Fernando A. Santos
home.utad.pt/~fsantos

Os diferentes tipos de instalação de vinhas:

- **Vinhas de planície** (flat ground vineyards)
- **Vinhas de encosta** (hillside)
 - grandes alterações do perfil da encosta:
 - **patamares** (terrasses)
 - pequena alteração do perfil da encosta:
 - **ao “alto”** (slope vineyards)
 - **segundo as curvas de nível** (level curves)

Vinhas de planície (flat ground vineyards):

Vinhas de planície - **declive lateral** (lateral slope) < **8 - 10 %** (nestes declives as mobilizações dão origem a **microterraços** (little terrasses), ficando as plantas nos talude

Possibilidade de utilizar **equipamentos semelhantes aos de policultura.**

Utilização de tratores pernalta (high-clearance tractor) em vinhas onde não é possível utilizar tratores vinhateiros

Vinhas de encosta (hillside):

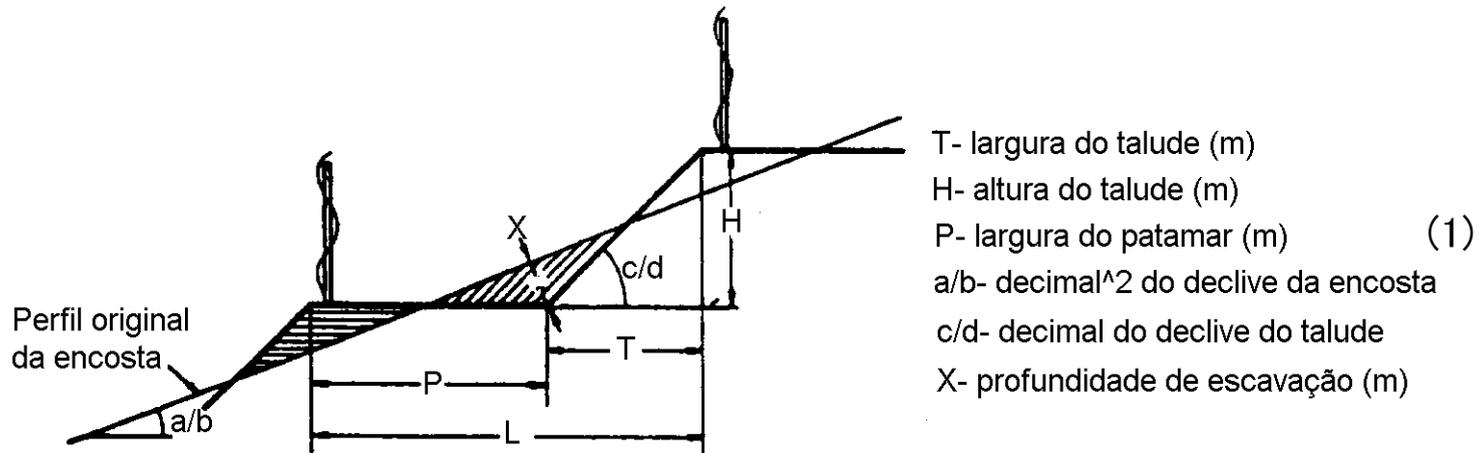
- Patamares (terrasses)
 - patamares estreitos (narrow) (< 2.5 m) - 1 linha
 - patamares largos (large) (3.5 - 4 m) - 2 linhas

Nas situações de > declive fazem-se patamares estreitos e nas de menor patamares largos

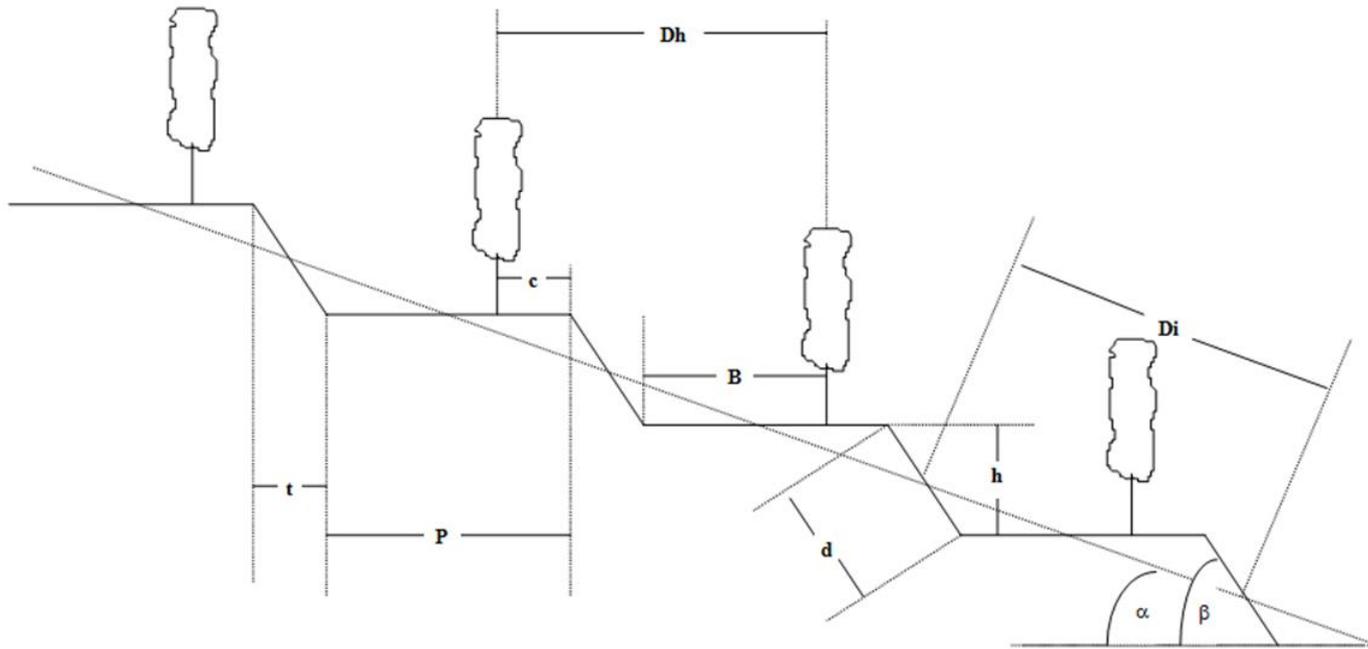
- ao alto (slope)

Utilização de tratores de rodas (wheel tractors) até ± 30 % de declive e de rastos (track tractors) até ± 45 %.

- segundo as curvas de nível (according level curves)
 - para declives < 10 - 15 %, utilizam-se o mesmo tipo de equipamentos que para as de planície.
 - para declives > 10 - 15 %, impossível a mecanização (mechanization is impossible).



Representação de um corte transversal de um patamar com talude de terra, em que o volume de escavação é igual ao de aterro
(transversal view of a one row terrasse)



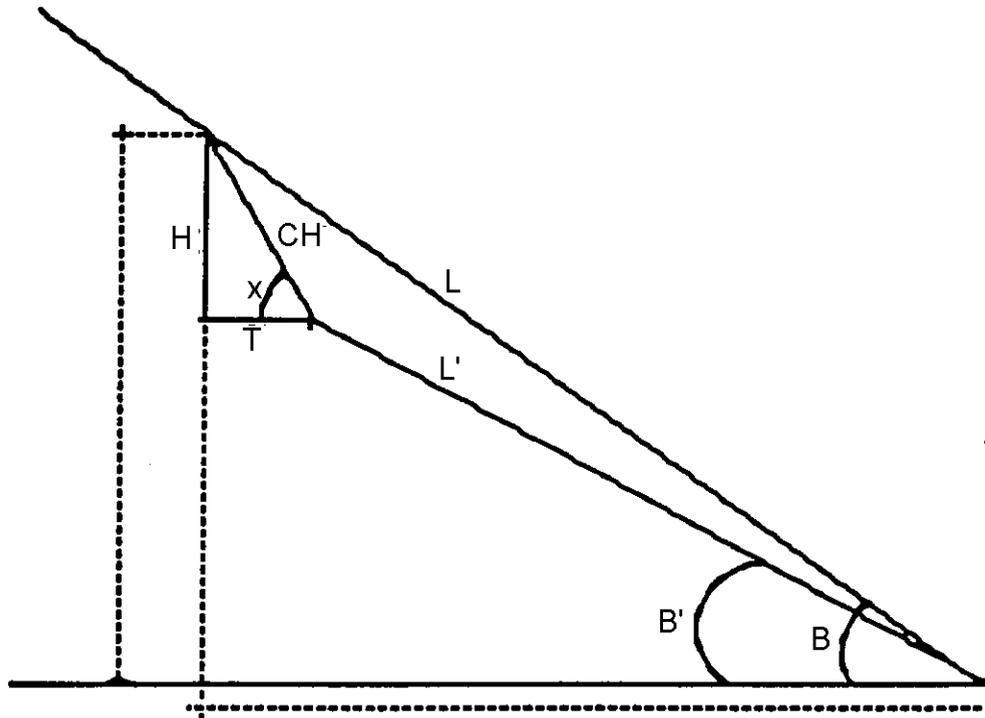
DIMENSÕES DE PATAMARES DE 1 BARÇO

B - Largura cepa - base do talude
d - Comprimento da rampa do talude
Dh - Distância entre-linhas
P - Largura da plataforma
t - Largura da base do talude

Di - Comprimento necessário para obter o patamar
h - Altura do talude
 α - Inclinação do terreno
 β - Inclinação do talude

Caracterização dimensional dos patamares

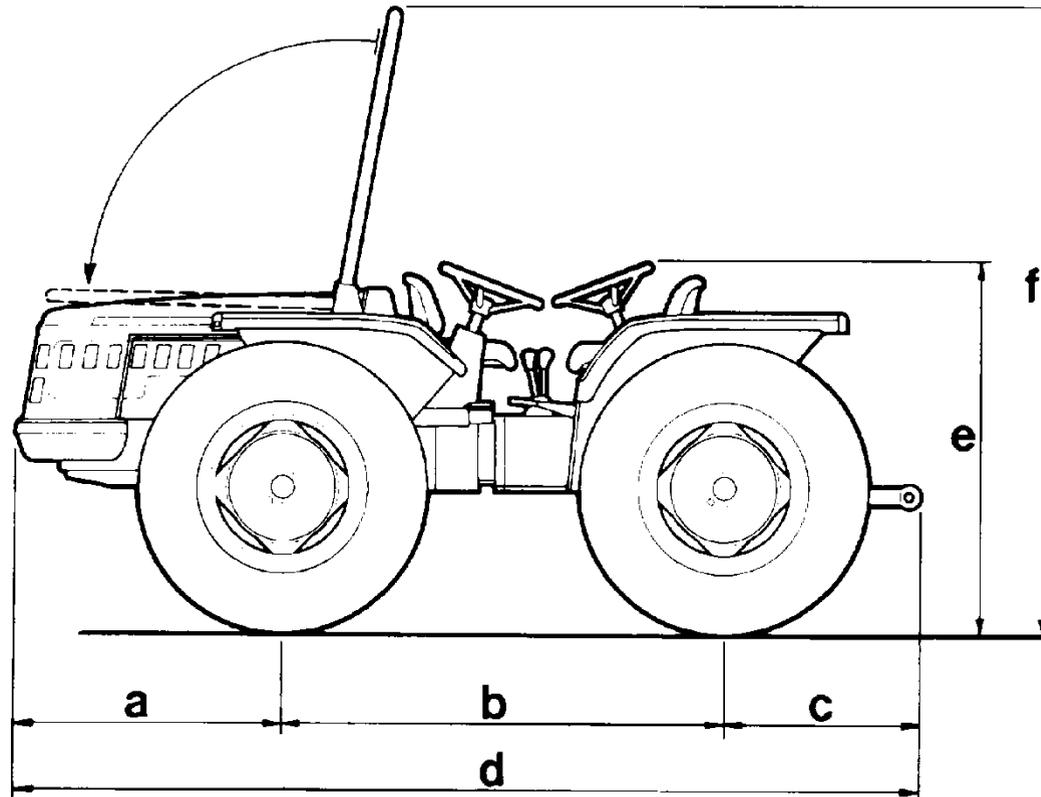
TABPATNB.XLS- Dimensão dos patamares vs nº de cepas



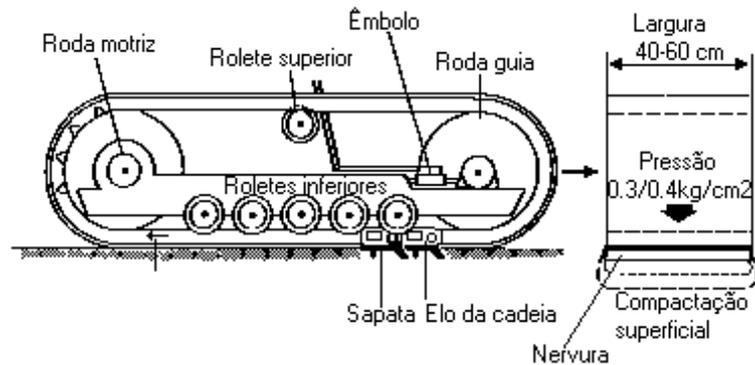
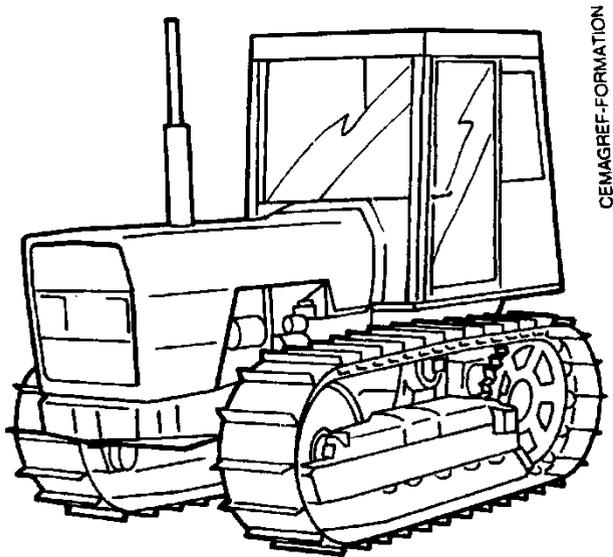
B- declive inicial da encosta
B'- declive após introdução do talude
L- comprimento inicial da parcela
L'- comprimento final da parcela
x- declive do talude
H- altura do talude
T- base do talude
CH- comprimento do talude

Representação de um corte transversal da variação de declive da encosta pela introdução de um talude
(lateral view of a hillside with upper access)

INCLINA1.XLS– Correção dos compassos segundo a inclinação
(distance between plants correctio according the slope)



Trator vinhateiro de quatro rodas motrizes com posto de condução reversível e sua caracterização dimensional
(vineyard four wheel tractor with reversible drive place)



Trator vinhateiro de rastros (track “crawler tractor”)

Tratores- Considerações gerais sobre material de tração utilizado em agricultura (tractors general considerations)

PtBiRe- Curvas características dos motores (engine performance- power, torque, consumption)

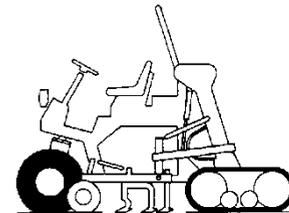
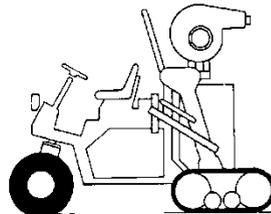
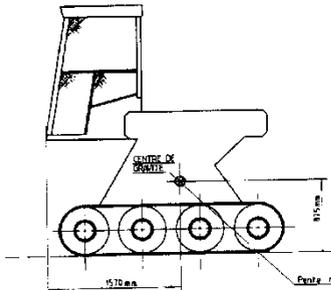
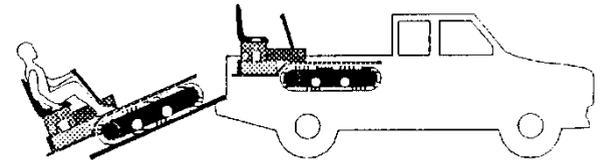
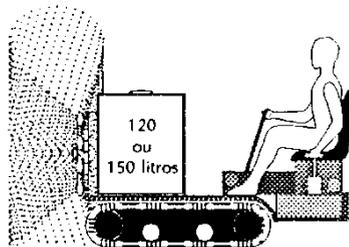
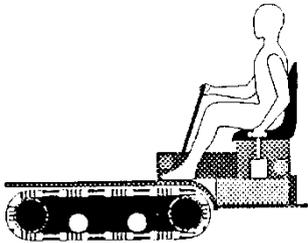
Teotra- Teoria de tração (traction theory)

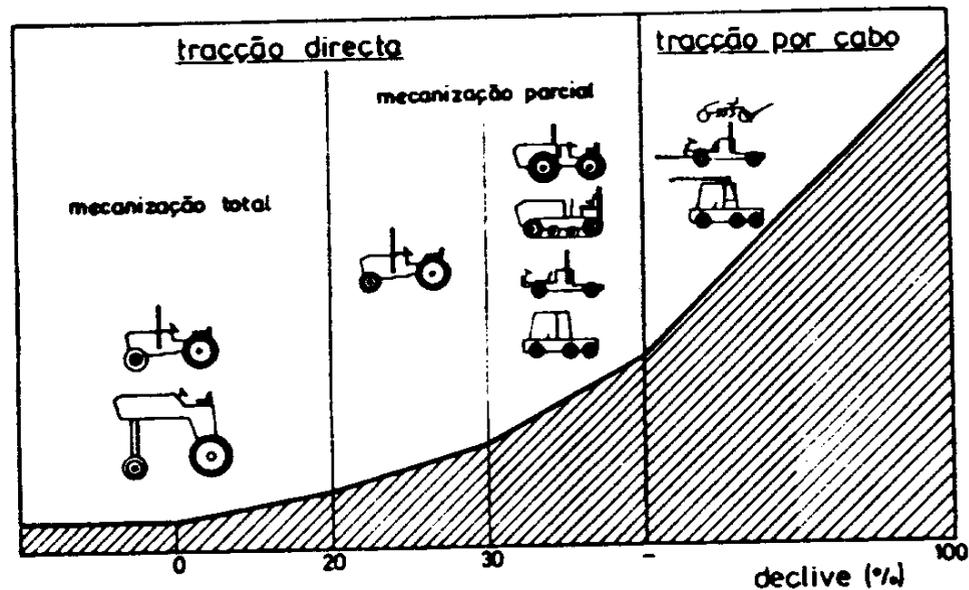
Departamento de Agronomia

Unidades multifuncionais (**multifunction units**) de pequena e grande dimensão

Caraterísticas gerais:

- serem unidades de tração que **trabalham com uma gama muito variada de equipamentos.**
- haver uma gama de unidades tecnicamente muito variada, com custos igualmente muito diferentes.
- as unidades de pequena dimensão, para além da sua polivalência, **podem facilmente ser transportadas.**





Diferentes soluções de mecanização em função da inclinação
(different mechanisation solutions according the slope)

Departamento de Agronomia

A- Unidade de tração

Caraterísticas técnicas das unidades de tração

	Trator de rastos (<i>track tractor</i>)	Trator de rodas (<i>wheel tractor</i>)	Unidade multifuncional (<i>multifunction unit</i>)
Potência nominal	41.7 kW @ 2300 rpm	31 kW @ 3000 rpm	26.4 kW @ 3000 rpm
Massa (s/ pesos) (kg)	2339 - 2444 (1)	950	760
Massa (c/pesos) (kg)	2463 - 2568 (1)	1144	-
Comprimento (m)	2.6 - 2.9 (2)	2.9	2.07
Largura (m)	1.15 - 1.17 (1)	1.215 - 1.555	0.8
Pneus / Rastos	28 e 20 cm	8.25 - 16 * 10.0/75 - 15	20
Raio de viragem (m)	2.6 - 2.9 (2)	3.0	2.07 – 3.0

(1) Conforme as caraterísticas dimensionais do rasto; (2) Sem ou com pesos frontais

A.1- Trator de rastos (tractor tractors)

A.1.1- Situações analisadas (different situations):

Fatores do meio (environmental factors):

- formas de implantação da vinha;
- comprimento das entrelinhas;
- níveis de pedregosidade;
- humidade do solo;
- estados do solo (mobilização e compactação).

Fatores da unidade de tração (traction unit characteristics):

- diferentes larguras dos rastos;
- diferentes comprimentos de rastos;
- com e sem pesos frontais.

A.1- Trator de rastos (cont)

A.1.2- Resultados obtidos em patamares (results taken in terrasses)

- em solos mobilizados (ploughed soils) o aumento da pedregosidade (increase stony) em superfície, conduz à redução da capacidade de tração (reduction drawbar), sendo, com os rastos estreitos (narrow tracks), a perda menor à medida que aumenta o escorregamento (increase slip);
- em solos não mobilizados (not ploughed soils) e compactados (compact), devido à baixa deformação vertical, mesmo em situações de pouca pedregosidade, verifica-se uma diminuição da força de tração (decrease drawbar traction), devido à superfície de apoio ser bastante irregular;
- em solos mobilizados (ploughed soils) e com uma cobertura pedregosa superior a 20%, os rastos estreitos (narrow tracks) permitem desenvolver maior força de tração (bigger drawbar traction) que os rastos largos (wide tracks) ;
- os rastos estreitos e curtos (short and small tracks) têm melhor desempenho (best performance) em solos com pouca pedra, especialmente se não estiverem mobilizado.

A.1- Trator de rastos (cont)

A.1.2- Resultados obtidos em patamares

- com baixa cobertura pedregosa e solos mobilizados (*few stones at surface and ploughes soils*) , o aumento do comprimento do rasto largo melhora a capacidade de tração (*increase track lenght increase drawbar traction*);
- com rastos curtos e largos (*short and wide tracks*) o desempenho é menos interessante (*lower performance*), embora em situações de deslizamento elevado se aproxime das outras versões.

A.1- Trator de rastos (cont)

A.1.3- Resultados obtidos em nas vinhas ao alto (results in slope vineyards)

- o rasto que tem melhor comportamento (best performance) em solos com pouca pedregosidade (few stony), é o rasto largo e comprido (track wide and length);
- até declives (slopes less than) de 40% e com uma cobertura pedregosa elevada (high stony coverage), a versão larga e curta (tracks wide and short) teve melhores prestações (best performance) que a comprida e larga (tracks length and wide);
- para declives inferiores (slopes less than) a 30-35% e em solos com muita pedra em superfície (high stony), a melhor solução (best solution) é a versão estreita e comprida (tracks narrow and length);
- para inclinações elevadas (high slopes) (> 50%) a melhor alternativa (best performance) é o rasto largo e comprido (track wide and length), tendo o rasto estreito e curto (track narrow and short) fraco desempenho (low performance) nestas situações.

A.1- Trator de rastos (cont)

A.1.3- Comparação das prestações nos dois tipos de instalação

Comparando as prestações do trator de rastos (track tractors) em vinhas em patamares (terrasses) e “ao alto” (in slope), verifica-se que:

- nos patamares (terrasses) não há interesse em proceder a alterações para se aumentar a sua capacidade de tração (both had good performance);
- nas vinha "ao alto" (in slope) as alterações dos rastos e distribuição de massas, permite trabalhar até declives mais acentuados (track tractors performance increase introducing changes).

A.2- Trator de rodas (wheel tractors)

A.2.1- Situações analisadas (different situations):

Fatores do meio:

- formas de implantação da vinha (terrasses vs in slope);
- comprimento das entrelinhas (distance between rows);
- níveis de pedregosidade (stony level);
- humidade do solo (soil humidity);
- estados do solo (mobilização (plough) e compactação (compactation)).

Fatores da unidade de tração:

- dois tipos de pneus (two tyre types);

A.2- Trator de rodas (cont)

A.2.2- Resultados obtidos em patamares (terrasses), com os pneus estreitos (narrow tyres).

- para um valor máximo (maximum slip) de 30 % de escorregamento, a força de tração (drawbar traction- Ft) varia de 293 - 572 daN.
- o aumento da taxa de cobertura pedregosa e humidade (increase stony coverage and humidity) conduzem a uma diminuição (less) da Ft e a diminuição da pressão dos pneus (less pressure tyre) a um aumento desta força (increase drawbar traction);
- a influência da pedregosidade (stony influence), faz-se sentir em todos os níveis de escorregamento (increase slip), a humidade sobretudo nas situações de baixo escorregamento e a diminuição da pressão é menos importante nos valores mais altos de escorregamento.

A variação da força de tração resulta, fundamentalmente, da variação da taxa de cobertura pedregosa (0 a 100 %), da humidade do solo (0 a 17 %) e da pressão dos pneus (120 e 100 kPa).

A.2- Trator de rodas (cont)

A.2.2- Resultados obtidos em vinhas ao alto, com os pneus estreitos.

- para um declive (slope) de $\pm 30\%$, com os pneus estreitos (narrow tyres), o fator que mais condiciona a força de tração é sua a pressão (tyres pressure). Fazendo variar esta de 120 para 100 kPa, aquela força, para $\pm 30\%$ de escorregamento, variou de 121 a 206 daN e, para $\pm 45\%$, de 205 a 233 daN;
- a utilização de pneus (using tyres) 10.0 / 75 - 15 permitiu aumentar (increase) a Ft de 25-30 % e diminuir (decrease) o escorregamento (slip). Sem desenvolver Ft o escorregamento nas encostas com 28 % de declive foi de $\pm 30\%$ com pneus estreitos e de $\pm 10\%$ com pneus largos;
- a utilização de pneus (wide tyres) mais largos, permite um acréscimo (increase) da Ft e diminuição (decrease) do escorregamento (slip), mas aumenta o raio de viragem e diminui o desafogo às plantas, pelo que a sua utilização só é aconselhável em entrelinhas $>$ que 2.20 m.

A.2- Trator de rodas (*wheel tractors*) (cont)

A.2.3- Comparação das prestações nos dois tipos de instalação

Comparando as prestações do trator de rodas (*wheel tractors performance*) nas vinhas em patamares e "ao alto" verifica-se:

- nas vinhas em patamares não há praticamente limitações à sua utilização (*there is' nt any limitations*);
- nas vinhas "ao alto", (*slope vineyards*) mesmo maximizando a sua prestação, apenas as operações pouco exigentes em tração podem ser executadas (*low drawnbar traction is reached*).

A.3- Comparação entre as prestações dos dois tipos de tratores (comparing the two types of tractors)

A.3.1- Em patamares (terrasses)

Nos patamares, sem cobertura pedregosa e com 30% de escorregamento, obtiveram-se coeficientes de tração (traction coefficients) (Ct) de 0.45-0.50 para os tratores de rodas (wheel tractors) e 0.50-0.60 para os de rastos (track tractors).

Considerando a massa (weight "load") do trator de rodas (1150 kg) obtém-se uma força máxima de tração à barra (maximum drawbar force) de 520-575 daN e, para o de rastos (2000 kg), de 1000-1200 daN.

A.3.2- Nas vinhas ao alto (slope)

Nas vinhas "ao alto", em que o declive é o fator limitante, os tratores de rodas podem progredir até inclinações (maximum slope for wheel tractors) de 30-35 % e os de rastos (maximum slope for track tractors) até 45-50%. Estes valores dependem dos vários fatores do meio.

A.4- A escolha do tipo de trator (how to chose the tractor type).

Patamares (terrasses)

Para os patamares a opção deverá ser, sempre que possível (best solution), para os tratores de rodas (wheel tractor), escolhendo-se os de rastos quando existirem problemas de limitação de Ft, estabilidade, espaço de viragem ou compactação do solo.

Vinha ao alto (in slope)

Para as vinhas “ao alto” o trator de rastos é, normalmente, a solução indicada, pois os tratores de rodas, para declives superiores (the wheel tractor for slopes less than) 18-20 %, já não desenvolvem força de tração suficiente para trabalhar (not enough “sufficient” drawbar force)

A.5- Unidade de tração multifuncional (multifunctional units)

Os ensaios com a unidade multifuncional foram realizados em patamares pois não dispúnhamos de vinhas tradicionais reconvertidas para esse efeito.

Existem atualmente vinhas tradicionais reconvertidas cuja mecanização é assegurada por estas unidades.

As características deste equipamento, nomeadamente a sua massa (too low load), torna-o inadequado para trabalhos exigentes em tração (drawbar force), pelo que os equipamentos que utiliza são acionados à TDF ou através de circuitos hidráulicos; as características destes são dimensionadas pelo fabricante em função dos equipamentos com que vai trabalhar.

Caracterização e prestação de uma unidade multifuncional (inglês)

Mecanização das vinhas tradicionais da Região Demarcada do Douro

B- Equipamentos não motorizados

B.1- Charrua vinhateira (vineyard plough)

Em ensaios efetuados em patamares, em solos com teores de humidade de $\pm 20\%$, cobertura pedregosa de $\pm 10\%$ e cobertura herbácea e 15-20%, obtiveram-se os seguintes valores de **força de tração (kN), em função da profundidade de trabalho.**

Referência	Profundidade de trabalho (cm)		
	10	15	20
4 corpos simples+ferro extirpador	8.17	14.23	22.39
4 ferros simples + corpo duplo	6.14	14.53	22.95
corpo simples	1.54	2.74	4.32
corpo duplo	1.98	3.58	5.66
ferro extirpador	2.02	3.28	5.11

Fonte: Bianchi (1987)

Departamento de Agronomia

B.2- Escarificador (tine cultivator)

Em ensaios efetuados com um escarificador de cinco dentes articulados, molas duplas e ferros de escarificação, com uma largura de $\pm 6-7$ cm, ou de extirpação, com ± 25 cm, em condições semelhantes às utilizadas para as lavouras, obtiveram-se os seguintes valores de **Ft (kN)**, em função da **profundidade de trabalho**.

Referência	Profundidade de trabalho, em cm			
	5	10	15	20
5 dentes de escarificação	2.93	4.73	7.32	10.70
5 dentes de extirpação	3.21	6.70	10.74	
1 dente de escarificação	0.59	0.95	1.46	2.14
1 dente de extirpação	0.64	1.34	2.15	
escarificação, por m de largura	2.17	3.50	5.42	7.92
extirpação, por m de largura	2.38	4.96	7.96	

Fonte: Bianchi (1987)

B.2- Escarificador (cont)

O Trator vinhateiro de rodas em patamares, permitiu trabalhar em todas as situações ensaiadas mas, **nas vinhas “ao alto”, com 18-20 % de declive, a profundidade máxima foi < que 10 cm.**

A pedregosidade é o fator que mais influencia a força de tração, sendo os ferros de extirpação mais exigentes que os de escarificação.

B.3- Enxada mecânica (*spading machine*)

A potência necessária, em kW, por metro de largura, para profundidades entre 10-20 cm e comprimentos de fatia de corte entre 12-25 cm, foram sempre inferiores a 5 kW/m. A potência para acionamento da enxada mecânica, em vazio, foi 0.77 kW.

Nas vinhas ao alto, a impulsão (*impulsion*), resultante do movimento rotativo das enxadas é fundamental para a sua utilização no sentido ascendente (*to move up "ascending"*).

Os ensaios permitiram determinar valores de impulsão de ± 2.5 kN, trabalhando a 20 cm de profundidade.

Ensaio efetuados com o trator de rodas permitiram constatar que o binário de acionamento depende, principalmente, do regime e profundidade de trabalho da enxada. Para o regime mais baixo (77 rpm) e uma profundidade de 15-16 cm o binário variou de 100 a 120 Nm e, para o regime mais alto (116 rpm), à mesma profundidade, de 180 a 200 Nm.

Nas vinhas "ao alto" utilizando o trator de rodas (*wheel tractor*), progrediu-se até declives de ± 45 %.

Departamento de Agronomia

B.3- Enxada mecânica (cont)

Ensaio efetuado em vinhas "ao alto" para determinação da **potência, em kW**, necessária para deslocar o conjunto, em diferentes declives (30, 40 e 50%) e profundidades de trabalho (10, 15 e 20 cm), conduziram aos seguintes resultados:

		Velocidade de avanço, em km / h			
Declive	Prof.(cm)	0.72	1.44	2.16	2.88
	10	2.5	5.0	7.5	10.0
30	15	2.0	4.1	6.1	8.1
	20	1.8	3.6	5.4	7.2
	10	3.1	6.3	9.4	12.6
40	15	2.7	5.3	8.0	10.6
	20	2.4	4.8	7.2	9.6
	10	4.6	9.3	13.9	18.5
50	15	3.5	7.0	10.5	14.0
	20	3.2	6.3	9.5	12.6

Fonte: Bianchi (1987).

B.4- Pulverizador de jacto transportado (air carrier sprayer)

Ensaio efetuados com um pulverizador de jacto transportado de 200 L conduziram a valores de binário de acionamento $<$ que 100 Nm, para pressões de funcionamento inferiores a 5 bar.

À semelhança do equipamento anterior é a massa dos pulverizadores o principal fator limitante à sua utilização nas vinhas "ao alto".

Nas vinhas ao alto, com os tratores de rodas, a transferência de massa para o trem traseiro melhora a capacidade de tração, pelo que a utilização de rodas de suporte é desaconselhável.

Adaptação de um PJT à cultura da vinha instalada em patamares largos na RDD

Departamento de Agronomia

B.5- Comparação dos vários equipamentos não motorizados

Com o trator de rastos (**track tractor**), os declives máximos de utilização, em tração direta, nas vinhas "ao alto", com um escorregamento máximo de 20%, são os seguintes:

	Profundidade	Condições de tração	
	(cm)	Ct mínimo	Ct máximo
Charrua vinhateira	10	25 - 30	35 - 40
Escarificador com ferros de escarificação	5	35 - 40	40 - 45
	10	30 - 35	35 - 40
	15	20 - 25	25 - 30
Escarificador com ferros de extirpação	5	35 - 40	40 - 45
	10	20 - 25	25 - 30
Enxada mecânica	10	40 - 45	45 - 50
	15	45 - 50	> 50
	20	> 50	> 50
Pulverizadores	200 l	40 - 45	50 -
	300 l	40 - 45	45 - 50

Fonte: Bianchi (1987)

B.5- Comparação dos vários equipamentos não motorizados (cont)

A variação do coeficiente de tração (C_t) entre um valor mínimo e um máximo, resulta das diferentes características dimensionais do rasto e massa do lastro.

C_t - é a relação entre a força de tração e a massa do trator (relation between drawbar traction and the load equipment).

Conclusões (conclusions)

A escolha das unidades de tração para as vinhas de encosta deve ter em consideração a sua forma de instalação (vineyard installation) e características dos equipamentos (equipments patterns), por forma a não pôr em causa o rendimento em trabalho (profit) e a segurança (security) de utilização.

Patamares

Os patamares não são, só por si, um fator limitativo na escolha da unidade de tração, embora o acesso, quando existem valas a céu aberto para escoamento das águas pluviais, possa dificultar a entrada dos tratores de rodas (terrasses do'nt rise problems).

Vinhas ao alto

Nas vinhas “ao alto” a inclinação é o fator decisivo na escolha da unidade de tração, considerando-se como inclinação máxima, para os tratores de rodas, os 30-35 % e, para os de rastos, os 45-50 %.

Conclusões (cont)

Vinhas tradicionais (traditional vineyards)

Nestas vinhas, em que o comprimento da entrelinha (distance between rows) (<1.80 m), só permite utilizar equipamentos de pequena dimensão (small equipments) é fundamental reconverter parcialmente as vinhas por forma a melhorar as condições de acesso e circulação.

Principias alterações a efetuar nas vinhas (changes to introduce) **são as seguintes:**

- o nivelamento transversal da entrelinha (null transversal slope) é muito importante quando se utilizam equipamentos descentrados na unidade de tração;
- a regularização da entrelinha (space between rows completely flat) por forma a evitar oscilações laterais do equipamento o que diminui a qualidade do trabalho que se está a efetuar;

As principais alterações a efetuar nas vinhas (cont):

- a manutenção dos arames suficientemente esticados (*wires tighten*), pois, caso contrário, acabam por interferir no desempenho dos equipamentos que trabalham na vegetação;
- a manutenção do alinhamento e ereção dos troncos (*plants good align*) das videiras pois, ao não permitir que a unidade de tração se desloque junto ao bardo, os equipamentos descentrados terão de trabalhar mais afastados da unidade, diminuindo a estabilidade do conjunto.

EQUIPAMENTOS DE MOBILIZAÇÃO UTILIZADOS EM VITICULTURA

CD???

Equipamentos de mobilização que funcionam à tração:

- charrua vinhateira (vineyard plough / charrue vigneronne)
- **escarificador** (spring loaded tine tiller / cultivateur articulé)
- **subsolador** (subsoilers / sous-soleuses)
- **intercepas** (plough with sensing device / décavaillonneuse)

Equipamentos que funcionam à TDF:

- **enxada mecânica** (spading machine / machine à bêcher)
- **fresa** (rotary hoe / cultivateur rotatif)
- **grade rotativa de eixo vertical** (rotatif harrow / herse rotatif)
- **intercepas.** (plough with sensing device / décavaillonneuse)

Principais objetivos do trabalho dos equipamentos de mobilização:

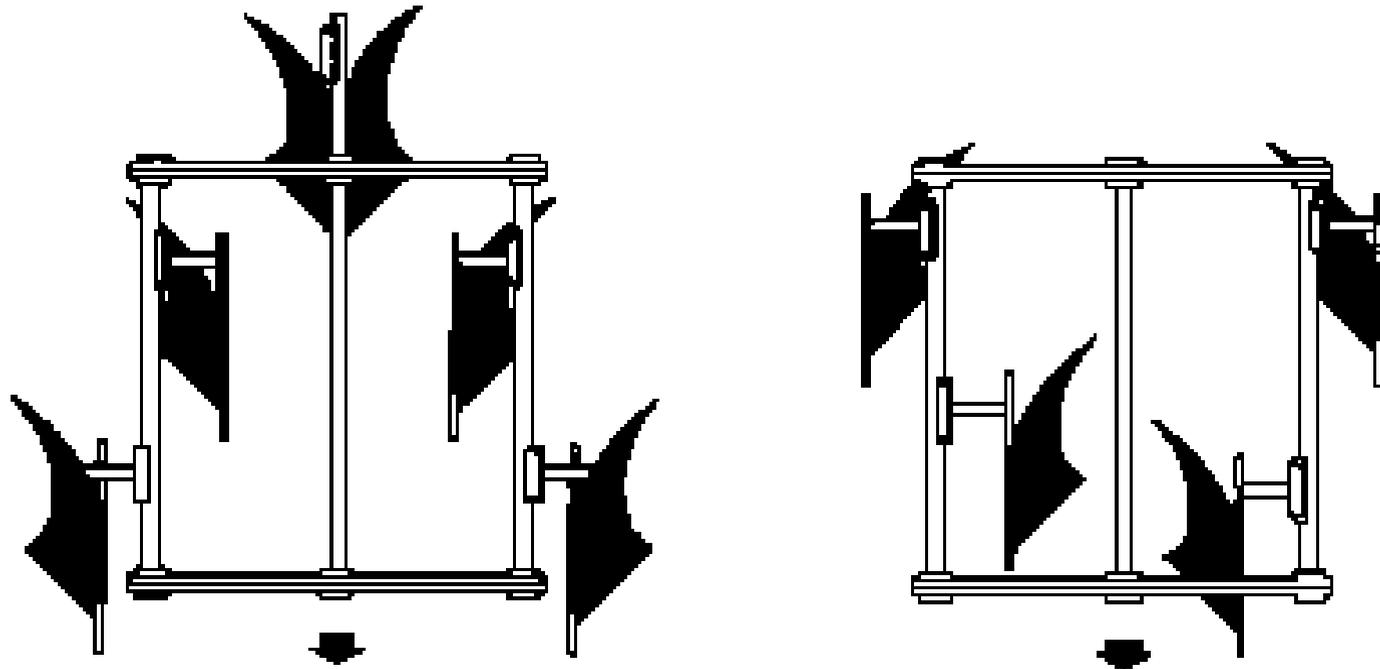
- **combate de infestantes** (control weeds);
- **melhoria da estrutura do solo** (soil improvement structure) .

EQUIPAMENTOS DE MOBILIZAÇÃO, QUE FUNCIONAM À TRACÇÃO

Charrua vinhateira (**vineyard plough / charrue vigneronne**):

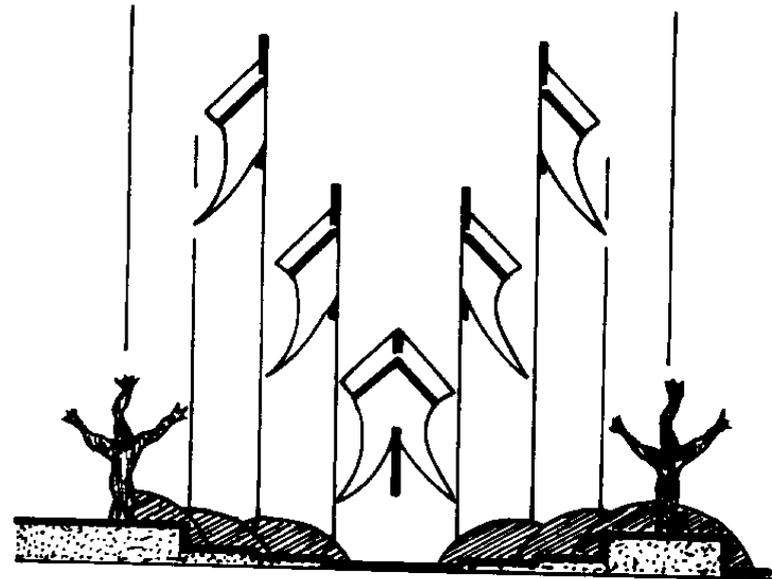
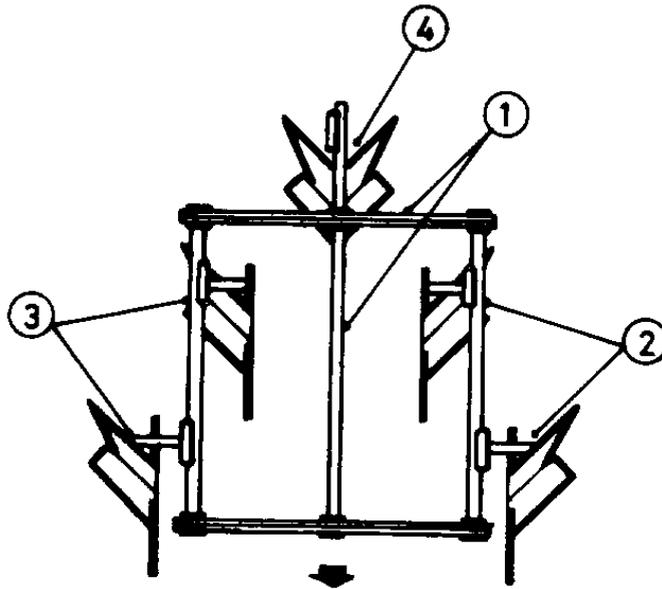
As charruas vinhateiras são geralmente utilizadas para realizar a **amontoa** (**earthing**) e **escava - descava** (**digging around vines, hollow, excavation**).

Têm um número múltiplo de corpos (direitos e esquerdos) montados num quadro extensível, que se ajusta à distância da entrelinha.



Charrua vinhateira na posição de **amontoa** (earthing / chaussage) e **escava** (digging around vines / déchaussage)

Representação de um charrua vinhateira na posição de amontoa
(earthing / chaussage)



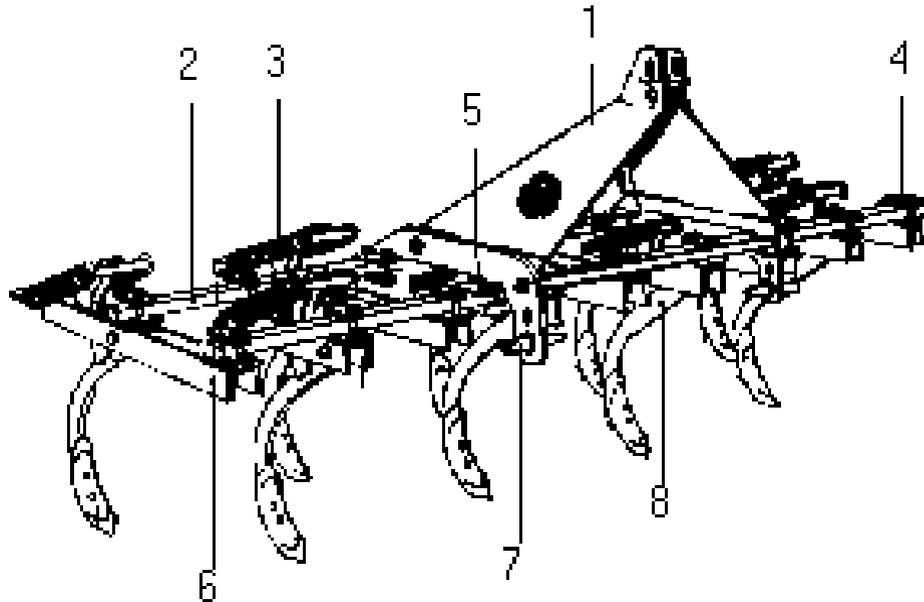
1- quadro 2- corpo esquerdo 3- corpo direito 4- derregador

O escarificador (spring loaded tine cultivator “tiller” / cultivateur articulé) :

O escarificador é o equipamento mais utilizado na cultura da vinha, pois tem um **custo bastante baixo, faz um bom trabalho no controlo das infestantes e pode ser utilizado em terreno com pedras.**

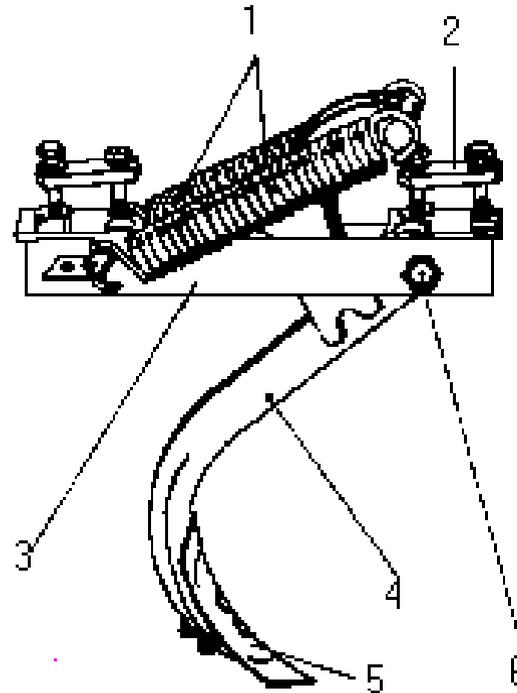
O escarificador mais utilizado na cultura da vinha tem cinco dentes, dispostos em duas barras transversais, por forma a haver um desafogo entre eles que evite a acumulação de material (ervas, terra, etc.).

A possibilidade de ser utilizado com diferentes tipos de peças ativas tem contribuído igualmente para a sua divulgação.

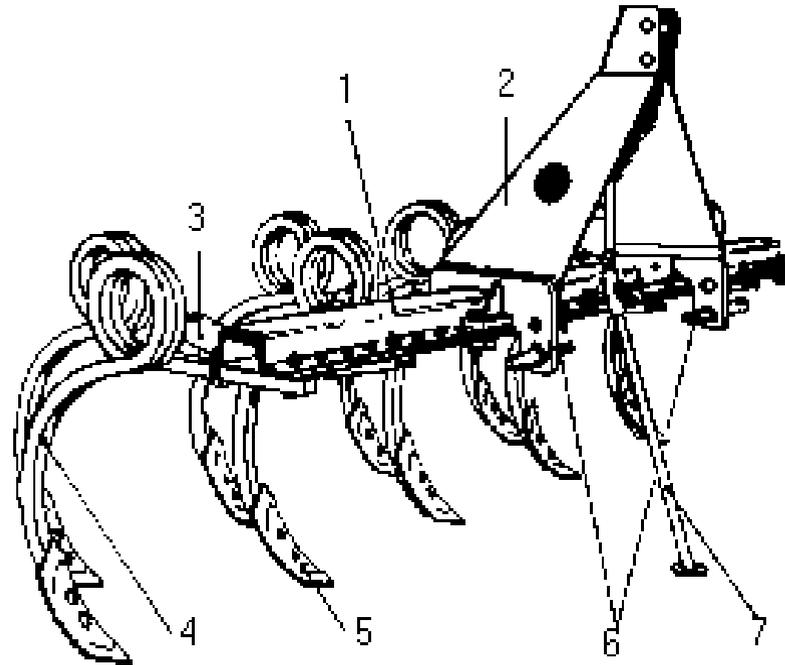


Escarificador de 9 dentes articulados de molas duplas (**spring loaded tine tiller / cultivateur articulé**).

1- Cabeçote do 3º ponto 2- Barras 3- Molas helicoidais 4- Travessas de fixação das caixas 5- Suportes 6- Caixa comprida, para ligação dos dentes de trás 7- Munhão 8- Braço ou dente

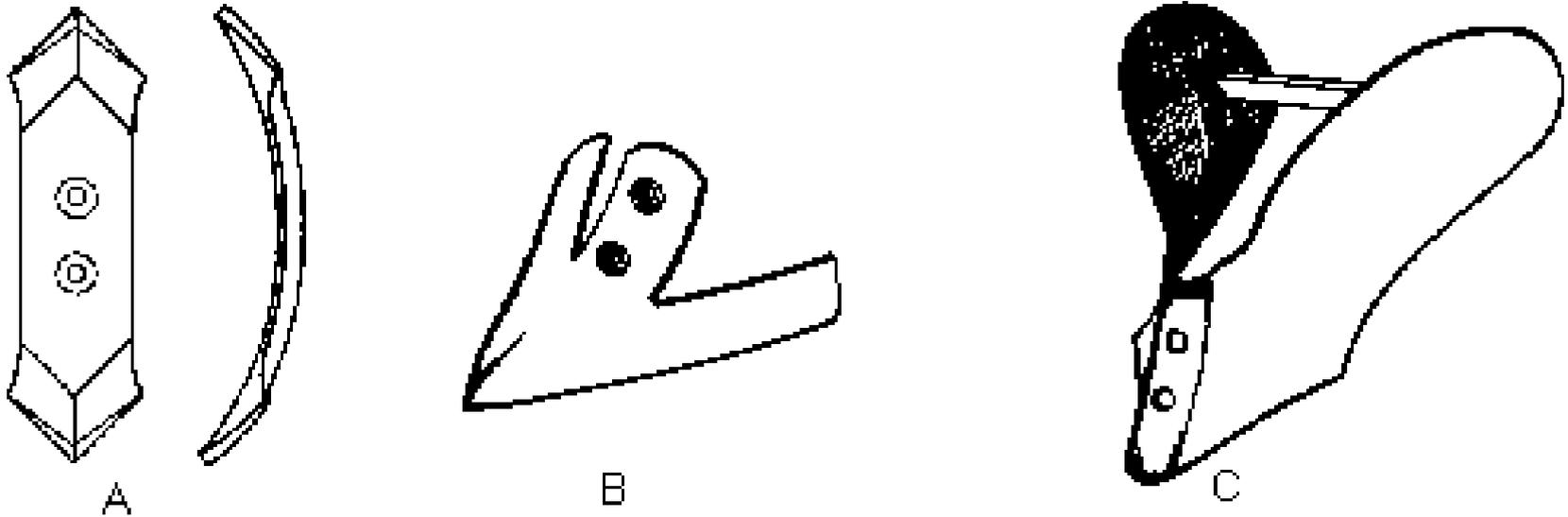


Representação de um dente de escarificador (**cultivator tine / dent de cultivateur**)
1- Mola 2- Travessa de fixação 3- Caixa curta 4- Dente ou braço 5- Ferro ou bico 6- Articulação com casquilho



**Escarificador de 9 dentes quadrados de dupla volta
(double coiled tine cultivator / cultivateur à dents semi-rigides)**

- 1- Barra 2- Cabeçote 3- Extensões, só para os dentes de trás
4- Braço ou dente 5- Ferro ou bico 6- Munhões 7- Espera de descanso



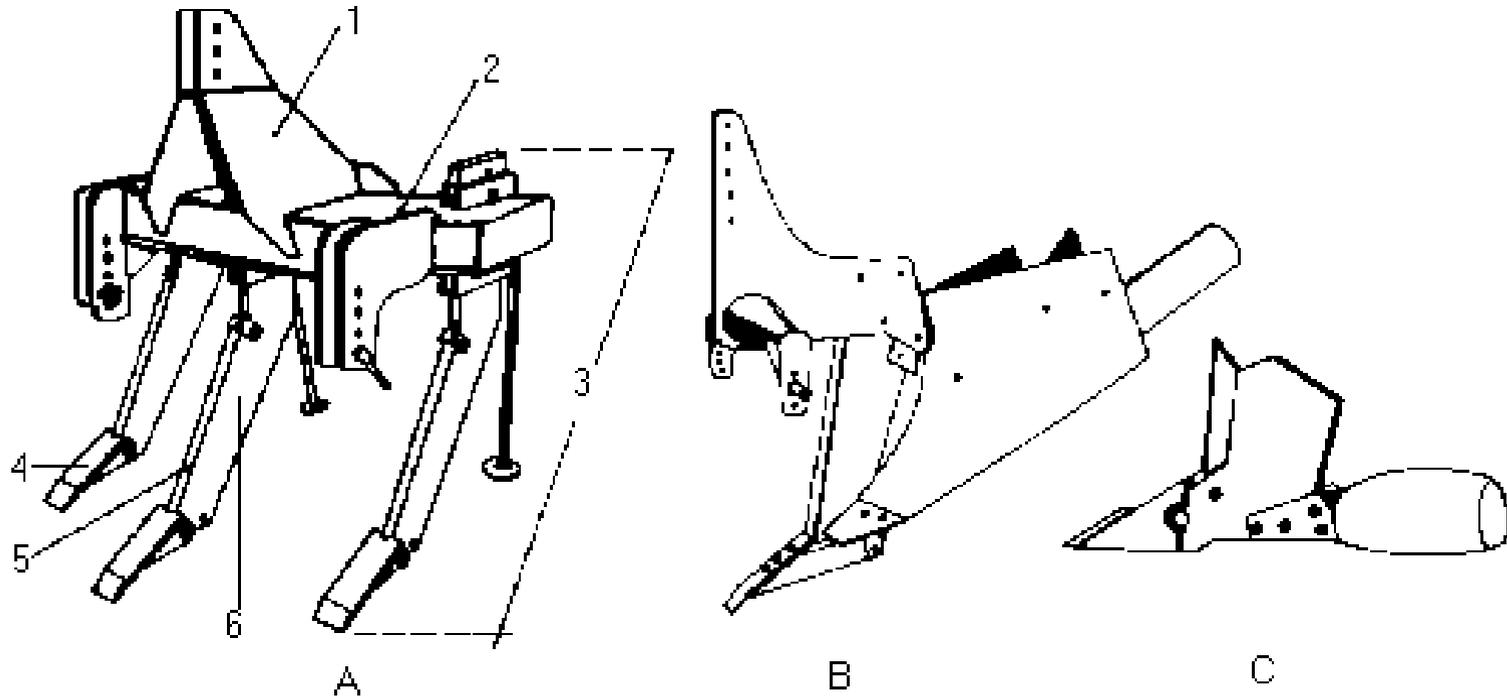
Representação das principais peças ativas que se podem utilizar num escarificador.

A- Bico escarificador (*scarifier share / soc scarificateur*) B- Ferro extirpador (*extirpator share / soc extirpateur*) C- Aivequilho (*covering shovel / soc butteur*)

Subsoladores (subsoilers; subsoil plow; shank / sous-soleuses)

Estes equipamentos são destinados a **mobilizar o terreno em profundidade, sem revirar (turn) o solo**, com os seguintes objetivos:

- **facilitar a infiltração (infiltration) da água**, por forma a contrariar o escoamento superficial, e aumentar a capacidade de armazenamento do solo;
- **melhorar o arejamento (expose to the air)**;
- **"criar" (create) um maior volume de solo.**



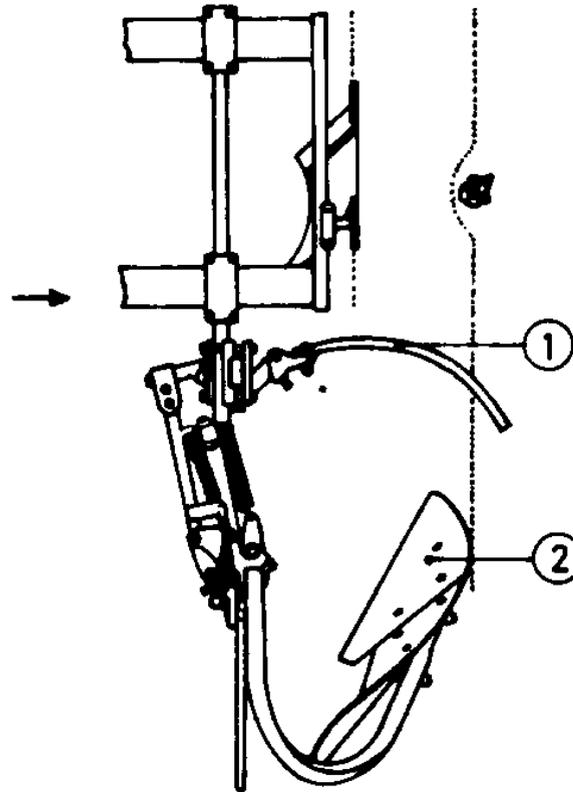
- A- Representação de um subsolador (**subsoilers / sous-soleuses**) de 3 corpos
B- Abre-valas C- Dispositivo toupeira
1- Cabeçote do 3º ponto 2- Quadro 3- Corpo 4- Bico 5- Régua de proteção
6- Teiró

Intercepas que funcionam à tração (**plough with sensing device / décaillonneuse**)

Para **mobilização na linha** utilizam-se intercepas (escavadoras), que podem estar montadas noutros equipamentos ou funcionarem isoladamente.

Estes equipamentos, devido à presença de um braço (**sensor device**), quando se aproximam das plantas retraem-se, voltando à posição inicial depois de ultrapassada a cepa.

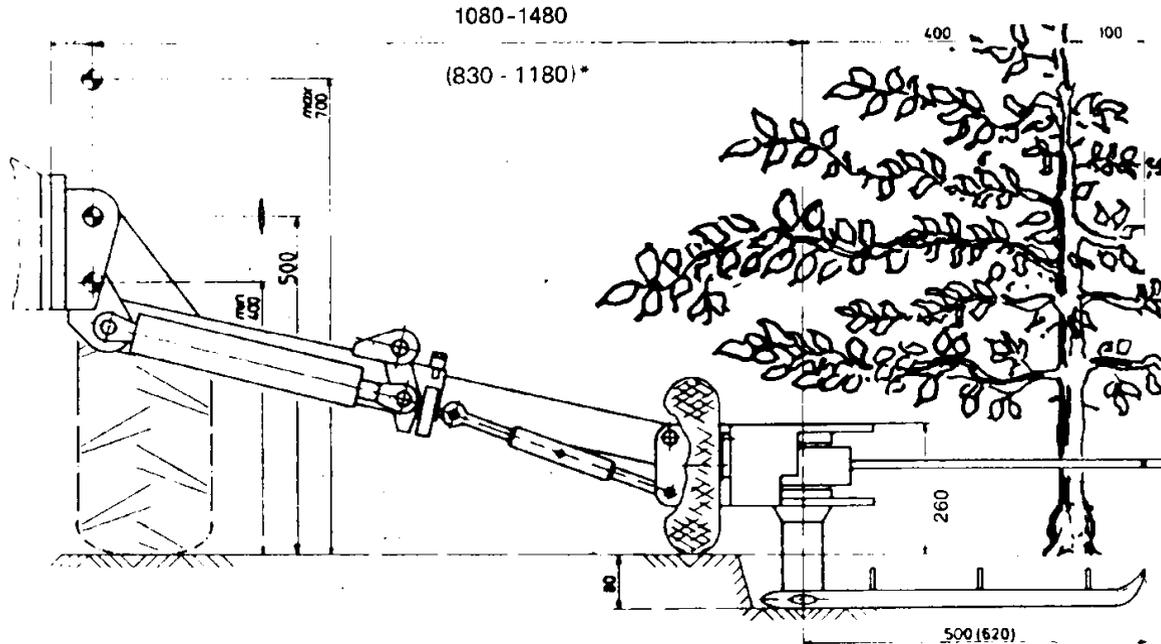
Como peças ativas as intercepas podem ter corpos de aivecas, facas, grades de discos, etc. Estas últimas tem vindo a impor-se pois permitem movimentar um maior volume de terra, terem maior largura de trabalho e ultrapassarem com facilidade os obstáculos.



Representação de um intercepas de um ferro
(vineyard plough with sensing device / *décavaillonneuse*)

1- Tateador (*sensor device*) acionado mecanicamente 2- ferro escavador

Representação de um intercepas de facas (vineyard plough with sensing device / *décavillonneuse*)



<http://www.youtube.com/watch?v=0JUa5BfrLI4>

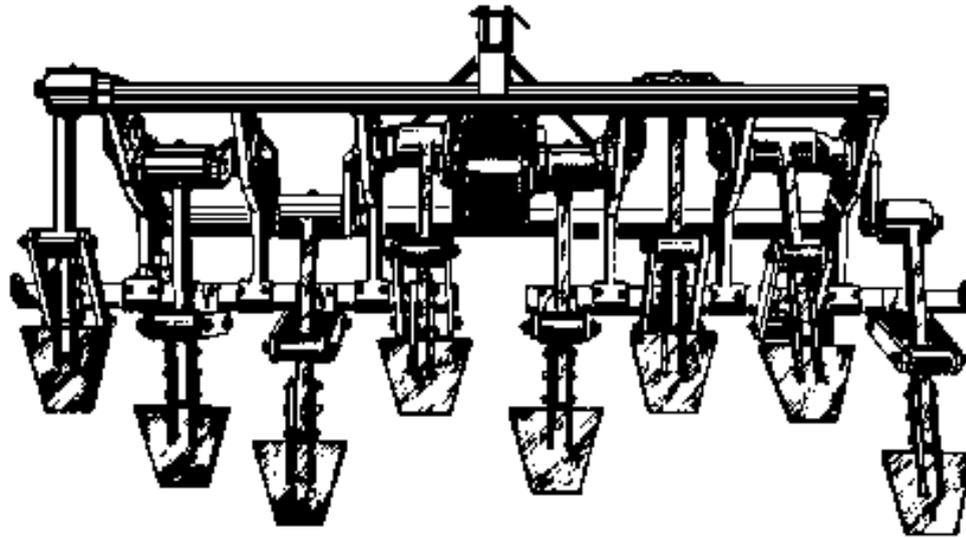
EQUIPAMENTOS DE MOBILIZAÇÃO, QUE FUNCIONAM À TDF (ACIONAMENTO MECÂNICO OU HIDRÁULICO)

Enxada mecânica (**spading machine / machine à bêcher**) :

A utilização de enxadas mecânicas para mobilização das entrelinhas tem vindo aumentar, pois **permite uma melhor exposição das raízes das infestantes que os escarificadores pois, ao projetarem as plantas para a retaguarda, libertam as raízes da terra e, como estas são mais leves, acabam por ficar à superfície.**

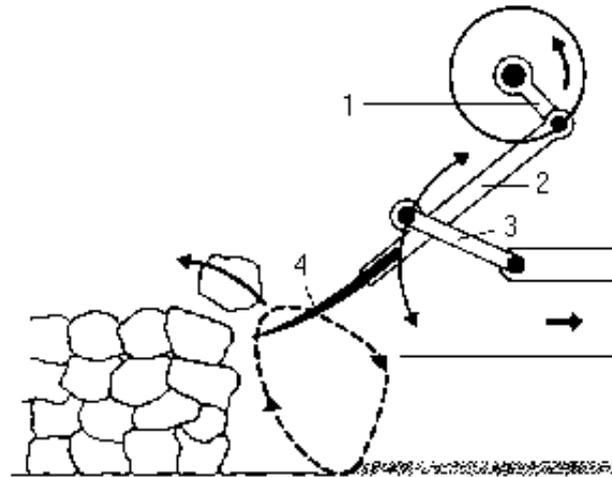
Esta alfaia, quando comparada com os restantes equipamentos de mobilização, **permite um melhor controlo da erosão.**

Os principais inconvenientes deste tipo de alfaia é o seu custo (high price) e baixo rendimento (low yield) em trabalho. Para que o comprimento da fatia cortada seja igual à sua profundidade a velocidade de deslocamento tem de ser baixa.



Enxada mecânica (**spading machine / machine à bêcher**)

<http://www.youtube.com/watch?v=ADNbavCuJpw>



Trabalho efetuado pela enxada mecânica (**spading machine**)

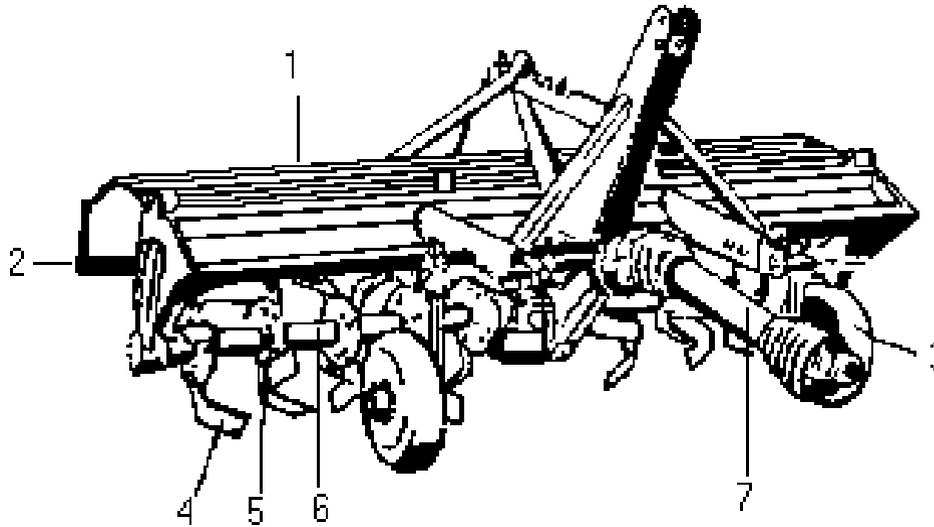
1- Cambota 2- Braço 3- Biela 4- Enxada

As fresas (rotary hoe / cultivateur rotatif)

As fresas são constituídas por um rotor horizontal, com várias falanges munidas de facas, dispostas em hélice. As facas, no seu movimento, cortam fatias de solo cujas características dimensionais dependem da velocidade do rotor e da velocidade de avanço do trator.

Sendo um equipamento muito vulgarizado **tem sido bastante utilizado na cultura da vinha, desde que não exista pedregosidade.**

Considerando o seu tipo de trabalho não deve ser utilizada onde existam infestantes que se propaguem por rizomas (**rhizoma**).



Fresa axial de uma velocidade (**rotary hoe / cultivateur rotatif**)

1- Resguardo (capot) 2- Avental 3- Roda reguladora de profundidade
4- Faca 5- Falange 6- Veio 7- Veio de transmissão.

<http://www.youtube.com/watch?v=FLkjNzgcY48>

Intercepas com movimento próprio (plough with sensing device and self propelled)

O movimento neste tipo de equipamento pode ser mecânico ou hidráulico

Estes equipamentos realizam um trabalho semelhante às que funcionam à tração, mas são menos exigentes em potência e ultrapassam mais facilmente os obstáculos (pedras).

Sites:

<http://www.youtube.com/watch?v=eWFmo-Ptoi4>

<http://www.mirabeauwine.com/ploughing-a-vineyard-by-horse/>

<http://www.youtube.com/watch?v=S6LHE7QHEa0>

key words:

ploughing soil vineyard video

EQUIPAMENTOS DE MOBILIZAÇÃO UTILIZADOS EM VITICULTURA

CD???

Equipamentos de mobilização que funcionam à tração:

- charrua vinhateira (vineyard plough / charrue vigneronne)
- **escarificador** (spring loaded tine tiller / cultivateur articulé)
- **subsolador** (subsoilers / sous-soleuses)
- **intercepas** (plough with sensing device / décavaillonneuse)

Equipamentos que funcionam à TDF:

- **enxada mecânica** (spading machine / machine à bêcher)
- **fresa** (rotary hoe / cultivateur rotatif)
- **grade rotativa de eixo vertical** (rotatif harrow / herse rotatif)
- **intercepas.** (plough with sensing device / décavaillonneuse)

Principais objetivos do trabalho dos equipamentos de mobilização:

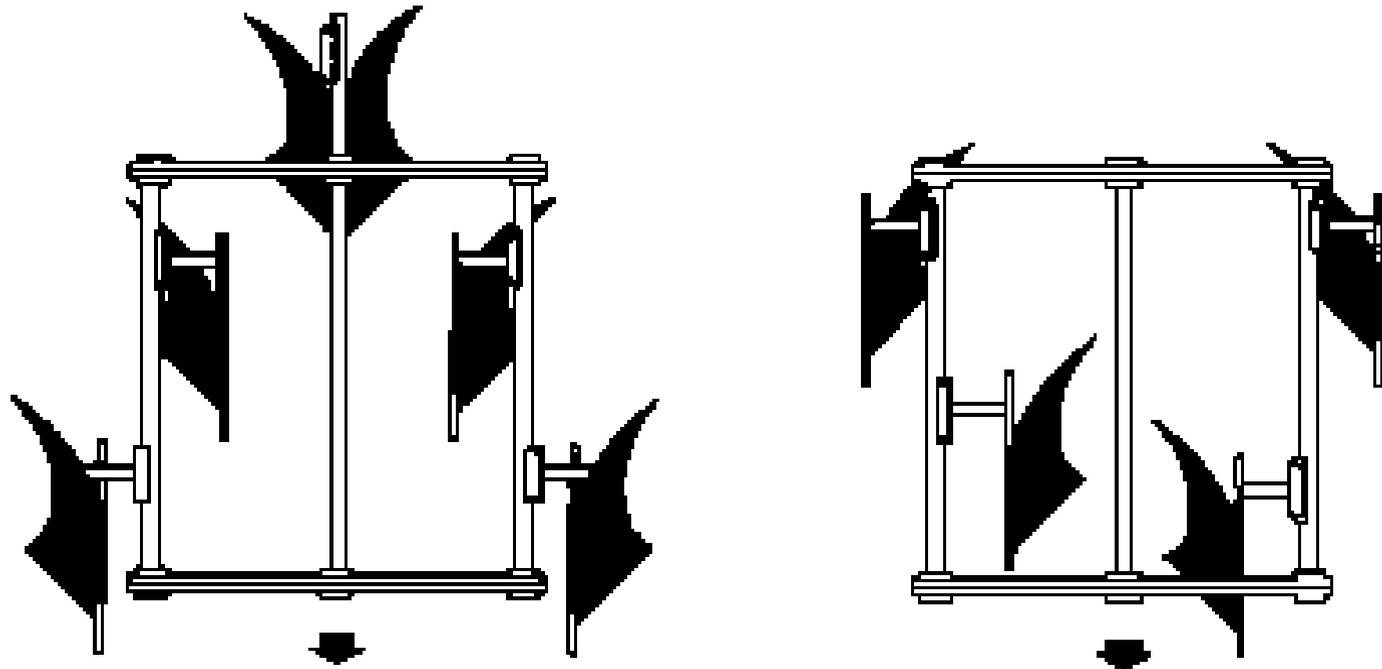
- **combate de infestantes** (control weeds);
- **melhoria da estrutura do solo** (soil improvement structure) .

EQUIPAMENTOS DE MOBILIZAÇÃO, QUE FUNCIONAM À TRACÇÃO

Charrua vinhateira (**vineyard plough / charrue vigneronne**):

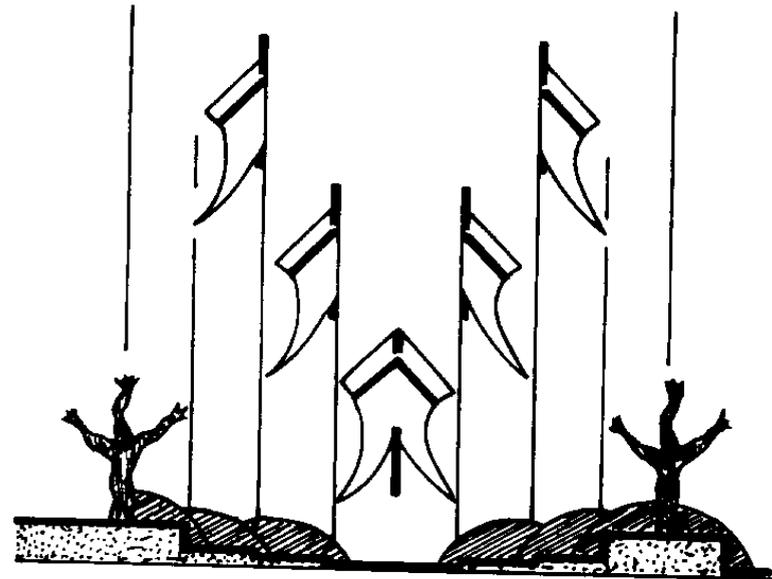
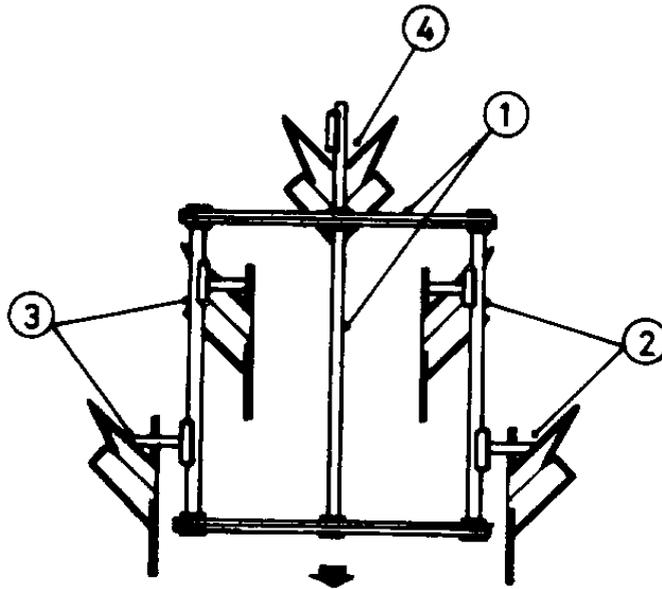
As charruas vinhateiras são geralmente utilizadas para realizar a **amontoa** (**earthing**) e **escava - descava** (**digging around vines, hollow, excavation**).

Têm um número múltiplo de corpos (direitos e esquerdos) montados num quadro extensível, que se ajusta à distância da entrelinha.



Charrua vinhateira na posição de **amontoa** (earthing / *chaussage*) e **escava** (digging around vines / *déchaussage*)

Representação de um charrua vinhateira na posição de amontoa
(earthing / chaussage)



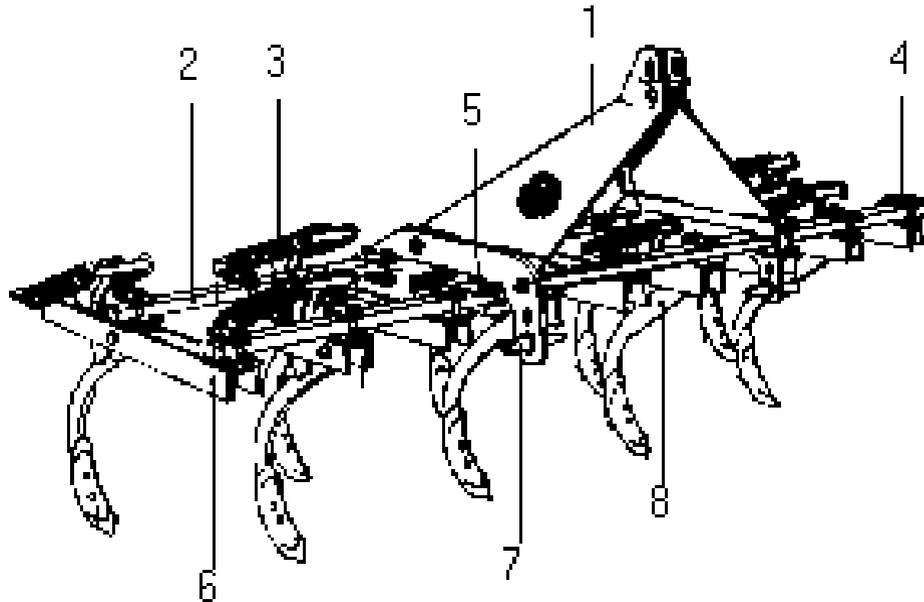
1- quadro 2- corpo esquerdo 3- corpo direito 4- derregador

O escarificador (spring loaded tine cultivator “tiller” / cultivateur articulé) :

O escarificador é o equipamento mais utilizado na cultura da vinha, pois tem um **custo bastante baixo, faz um bom trabalho no controlo das infestantes e pode ser utilizado em terreno com pedras.**

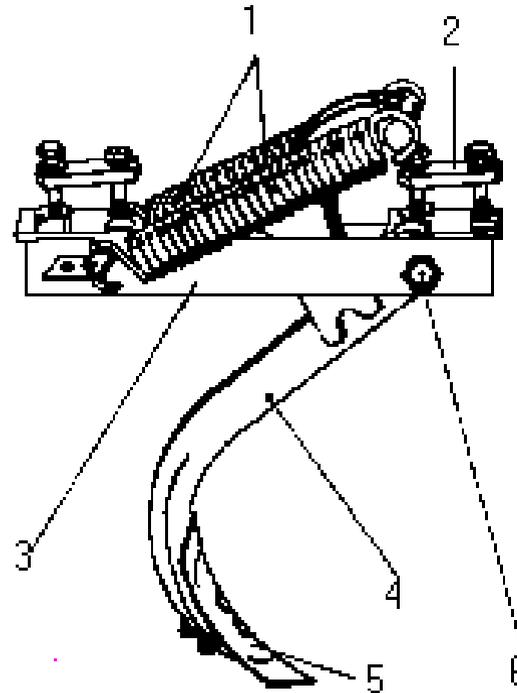
O escarificador mais utilizado na cultura da vinha tem cinco dentes, dispostos em duas barras transversais, por forma a haver um desafogo entre eles que evite a acumulação de material (ervas, terra, etc.).

A possibilidade de ser utilizado com diferentes tipos de peças ativas tem contribuído igualmente para a sua divulgação.

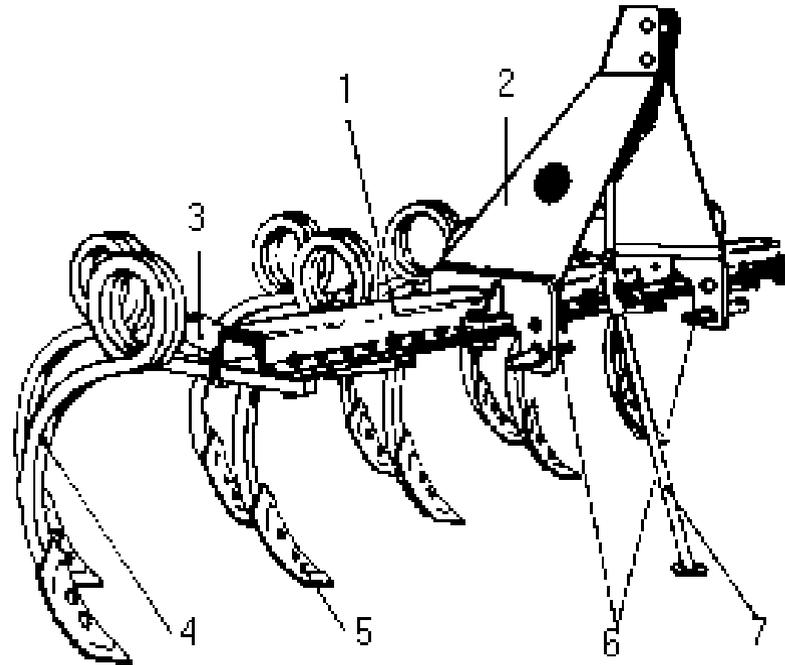


Escarificador de 9 dentes articulados de molas duplas (**spring loaded tine tiller / cultivateur articulé**).

1- Cabeçote do 3º ponto 2- Barras 3- Molas helicoidais 4- Travessas de fixação das caixas 5- Suportes 6- Caixa comprida, para ligação dos dentes de trás 7- Munhão 8- Braço ou dente

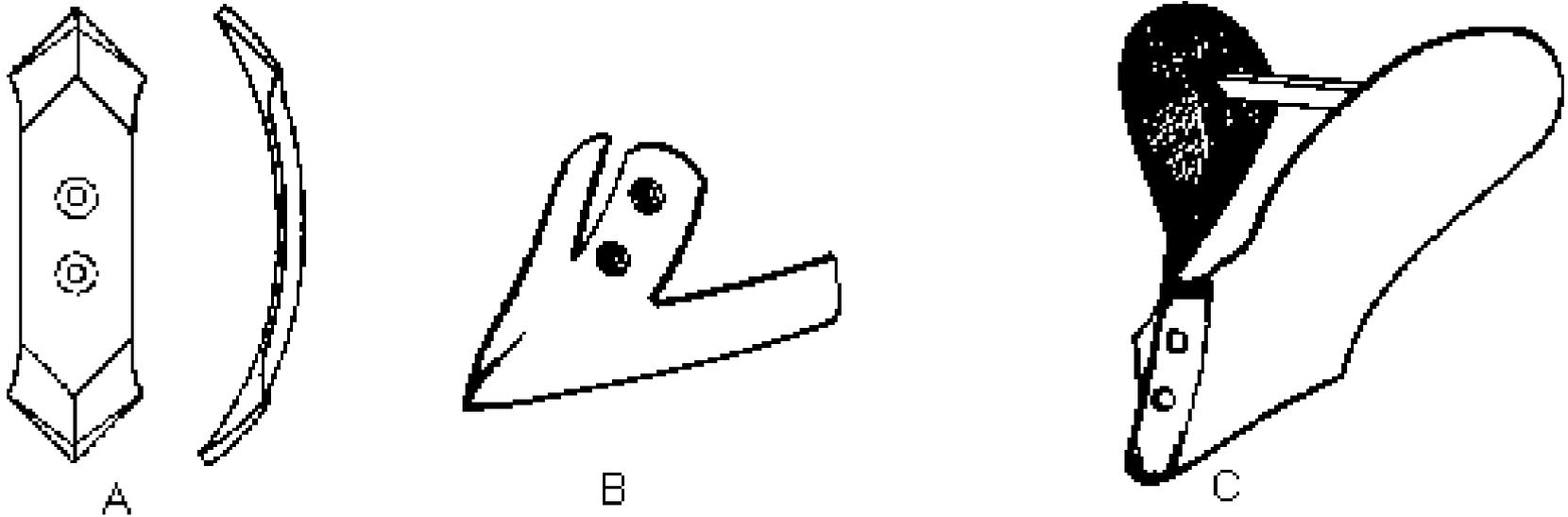


Representação de um dente de escarificador (**cultivator tine / dent de cultivateur**)
1- Mola 2- Travessa de fixação 3- Caixa curta 4- Dente ou braço 5- Ferro ou bico 6- Articulação com casquilho



**Escarificador de 9 dentes quadrados de dupla volta
(double coiled tine cultivator / cultivateur à dents semi-rigides)**

- 1- Barra 2- Cabeçote 3- Extensões, só para os dentes de trás
4- Braço ou dente 5- Ferro ou bico 6- Munhões 7- Espera de descanso



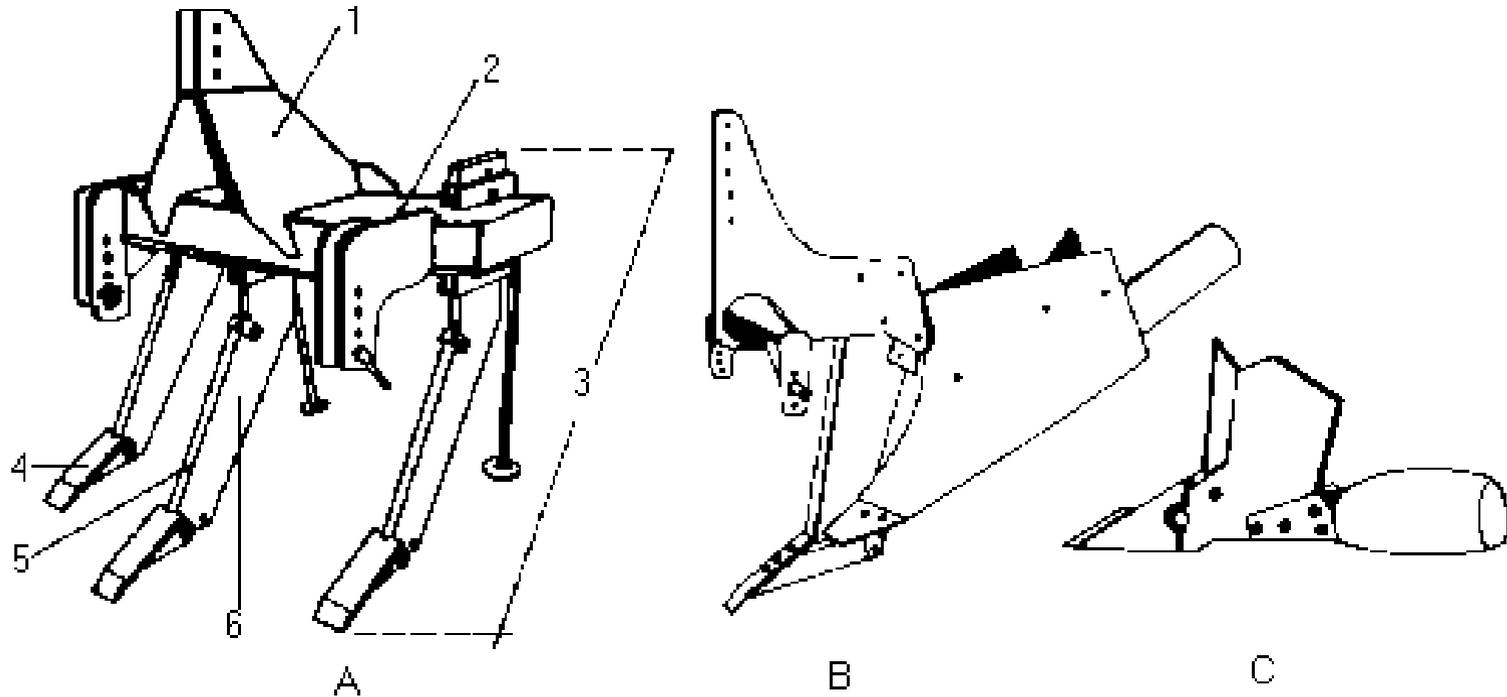
Representação das principais peças ativas que se podem utilizar num escarificador.

A- Bico escarificador (*scarifier share / soc scarificateur*) B- Ferro extirpador (*extirpator share / soc extirpateur*) C- Aivequilho (*covering shovel / soc butteur*)

Subsoladores (subsoilers; subsoil plow; shank / sous-soleuses)

Estes equipamentos são destinados a **mobilizar o terreno em profundidade, sem revirar (turn) o solo**, com os seguintes objetivos:

- **facilitar a infiltração (infiltration) da água**, por forma a contrariar o escoamento superficial, e aumentar a capacidade de armazenamento do solo;
- **melhorar o arejamento (expose to the air)**;
- **"criar" (create) um maior volume de solo.**



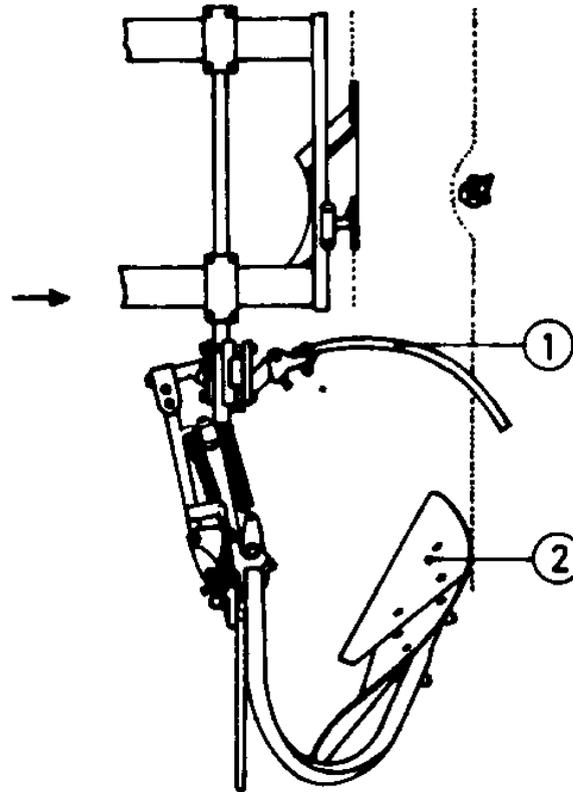
- A- Representação de um subsolador (**subsoilers / sous-soleuses**) de 3 corpos
B- Abre-valas C- Dispositivo toupeira
1- Cabeçote do 3º ponto 2- Quadro 3- Corpo 4- Bico 5- Régua de proteção
6- Teiró

Intercepas que funcionam à tração (**plough with sensing device / décavillonneuse**)

Para **mobilização na linha** utilizam-se intercepas (escavadoras), que podem estar montadas noutros equipamentos ou funcionarem isoladamente.

Estes equipamentos, devido à presença de um braço (**sensor device**), quando se aproximam das plantas retraem-se, voltando à posição inicial depois de ultrapassada a cepa.

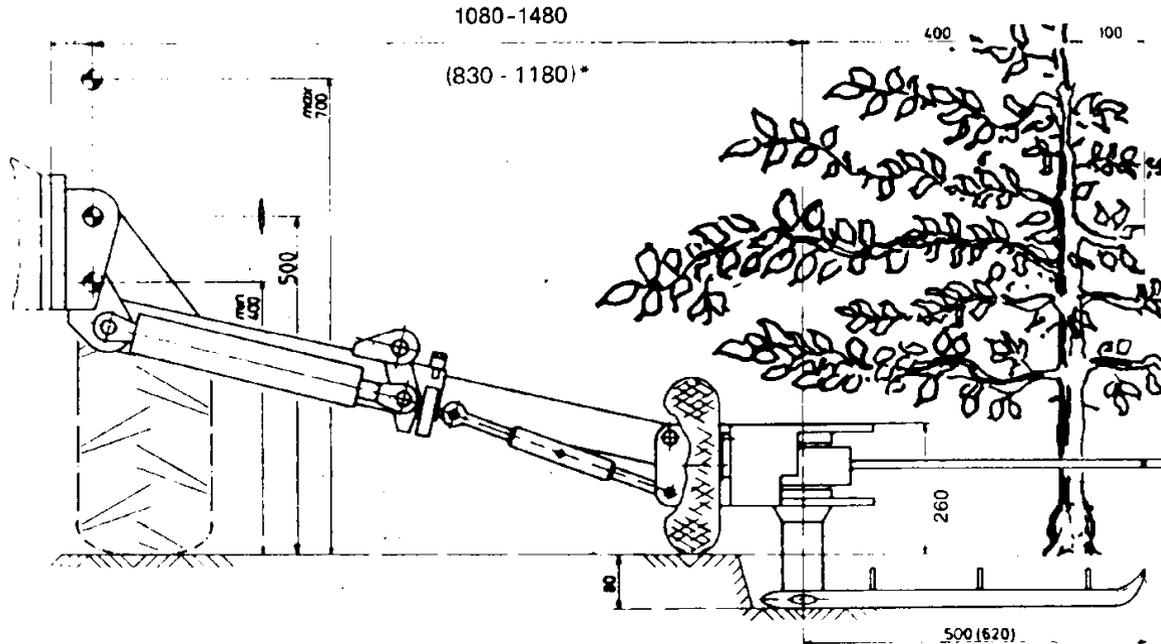
Como peças ativas as intercepas podem ter corpos de aivecas, facas, grades de discos, etc. Estas últimas tem vindo a impor-se pois permitem movimentar um maior volume de terra, terem maior largura de trabalho e ultrapassarem com facilidade os obstáculos.



Representação de um intercepas de um ferro
(vineyard plough with sensing device / *décavaillonneuse*)

1- Tateador (*sensor device*) acionado mecanicamente 2- ferro escavador

Representação de um intercepas de facas (vineyard plough with sensing device / *décavillonneuse*)



<http://www.youtube.com/watch?v=0JUa5BfrLI4>

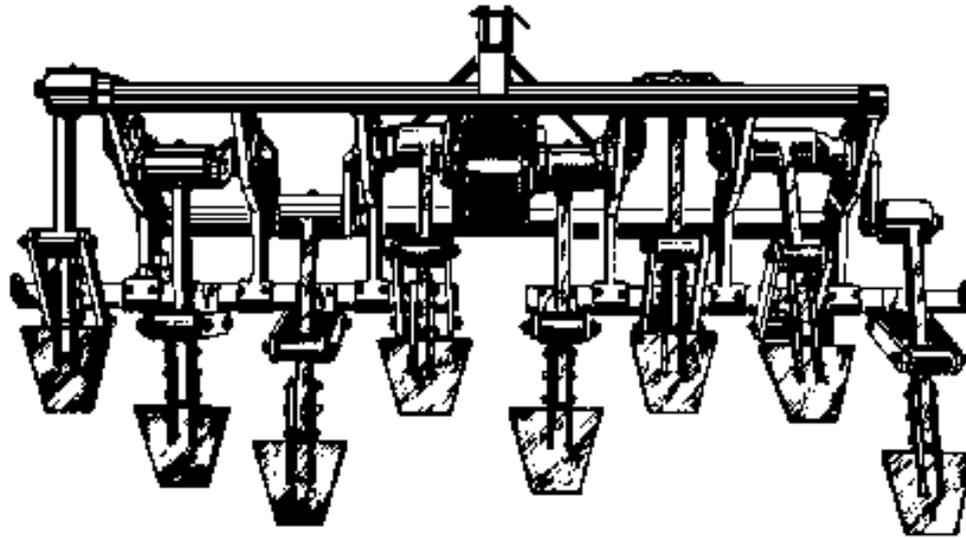
EQUIPAMENTOS DE MOBILIZAÇÃO, QUE FUNCIONAM À TDF (ACIONAMENTO MECÂNICO OU HIDRÁULICO)

Enxada mecânica (**spading machine / machine à bêcher**) :

A utilização de enxadas mecânicas para mobilização das entrelinhas tem vindo aumentar, pois **permite uma melhor exposição das raízes das infestantes que os escarificadores pois, ao projetarem as plantas para a retaguarda, libertam as raízes da terra e, como estas são mais leves, acabam por ficar à superfície.**

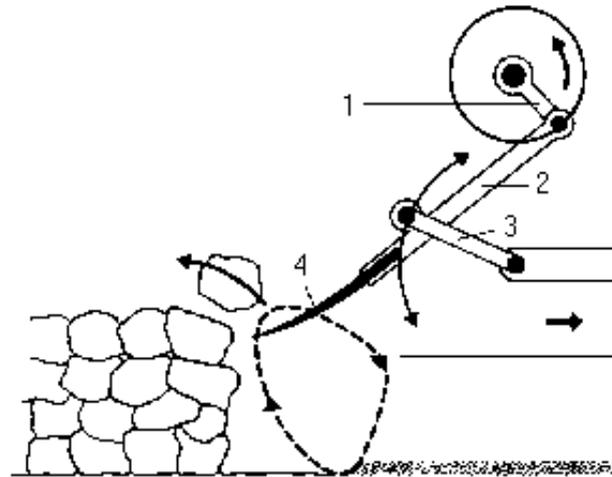
Esta alfaia, quando comparada com os restantes equipamentos de mobilização, **permite um melhor controlo da erosão.**

Os principais inconvenientes deste tipo de alfaia é o seu custo (high price) e baixo rendimento (low yield) em trabalho. Para que o comprimento da fatia cortada seja igual à sua profundidade a velocidade de deslocamento tem de ser baixa.



Enxada mecânica (spading machine / machine à bêcher)

<http://www.youtube.com/watch?v=ADNbavCuJpw>



Trabalho efetuado pela enxada mecânica (**spading machine**)

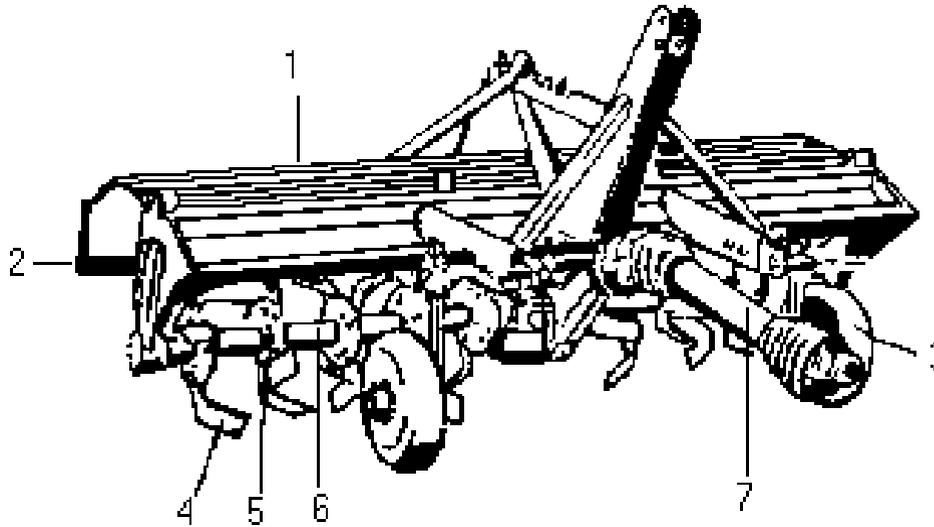
1- Cambota 2- Braço 3- Biela 4- Enxada

As fresas (rotary hoe / cultivateur rotatif)

As fresas são constituídas por um rotor horizontal, com várias falanges munidas de facas, dispostas em hélice. As facas, no seu movimento, cortam fatias de solo cujas características dimensionais dependem da velocidade do rotor e da velocidade de avanço do trator.

Sendo um equipamento muito vulgarizado tem sido bastante utilizado na cultura da vinha, desde que não exista pedregosidade.

Considerando o seu tipo de trabalho não deve ser utilizada onde existam infestantes que se propaguem por rizomas (rhizoma).



Fresa axial de uma velocidade (**rotary hoe / cultivateur rotatif**)

1- Resguardo (capot) 2- Avental 3- Roda reguladora de profundidade
4- Faca 5- Falange 6- Veio 7- Veio de transmissão.

<http://www.youtube.com/watch?v=FLkjNzgcY48>

Equipamentos utilizados na plantação e fertilização da vinha

(planting and fertilisation equipment)

CD???

Equipamentos de plantação

A abertura das covas (hole) pode ser efetuada com um ferro (point chisel), brocas (drill) motorizadas ou acionadas (operated) pela TDF, ou com hidrojatores (hidroinjectors).

Caso se tenha efetuado anteriormente a surriba a abertura das covas, cuja profundidade é de 40 - 50 cm, é fácil de se efetuar pelo que geralmente se faz “ao ferro”.

A abertura de covas com um jacto de água (stream water) sob pressão, obtido com um pulverizador tem, relativamente ao sistema anterior, as seguintes vantagens:

- deixar o solo húmido (wet soil) facilitando o enraizamento;
- permitir a dissolução dos fertilizantes (manure);
- ser uma técnica rápida e económica.

A colocação das plantas (plants deploying) é, geralmente, manual.

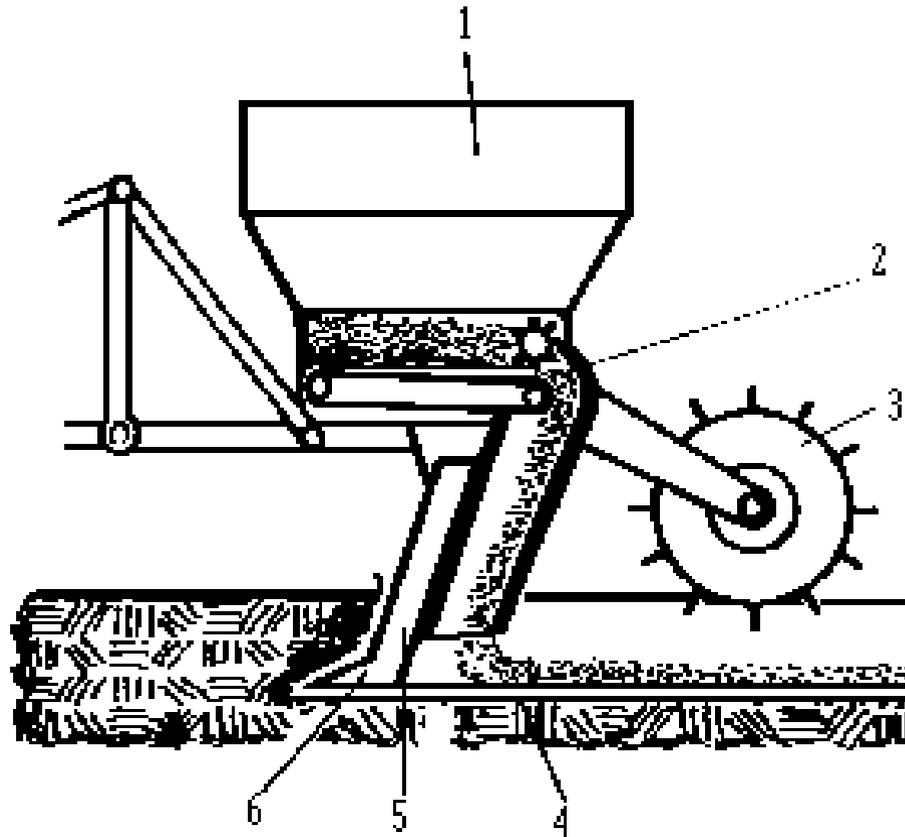
Equipamentos de fertilização (fertilizer equipment)

A fertilização das vinhas executa-se geralmente durante o repouso vegetativo das plantas, exceto a adubação azotada que se faz durante o período de crescimento vegetativo; a adubação (correção) deve ser efetuada depois da pré-poda (poda) o que facilita a mobilidade das máquinas.

Os distribuidores dos adubos (fertilizer spreaders) sólidos são, geralmente, localizadores de superfície ou em profundidade, segundo uma ou duas faixas. Nas vinhas novas aconselha-se a aplicação em duas faixas (two rows), junto às plantas e, nas velhas, em apenas uma no meio da entrelinha (one row).

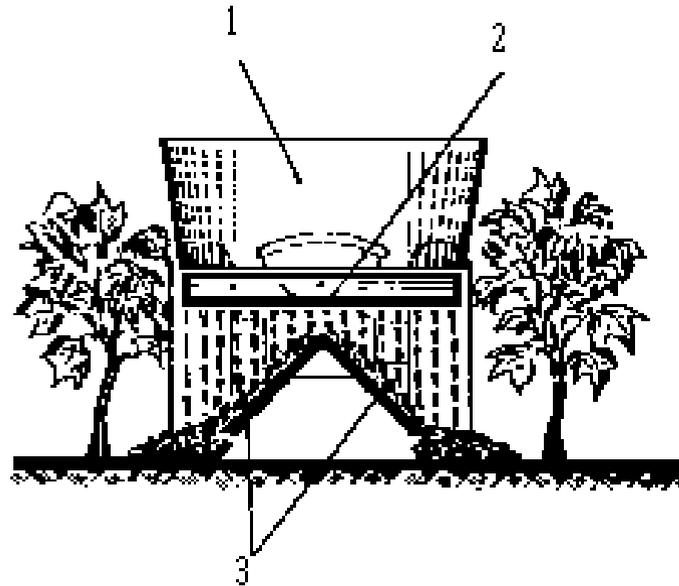
Os adubos líquidos são aplicados com pulverizadores.

A aplicação de estrume (manure) faz-se abrindo uma vala, com um abrevalas (ditch open), no meio da entrelinha, sendo fechada com uma charrua vinhateira.



Representação de um esquema de um localizador de adubos (**local fertilizer**) em profundidade

1- Tremonha (**tank**) 2- Sistema de distribuição de fundo móvel 3- Roda motriz 4- Tubo de descida 5- Faca 6- Relha



Representação de um distribuidor (*local fertilizer*) de adubo à superfície.
1- Tremonha 2- Sistema de escoamento por gravidade 3- Saídas do adubo

Equipamentos para aplicação de pesticidas na vinha (equipments for spraying vineyards)

CD???

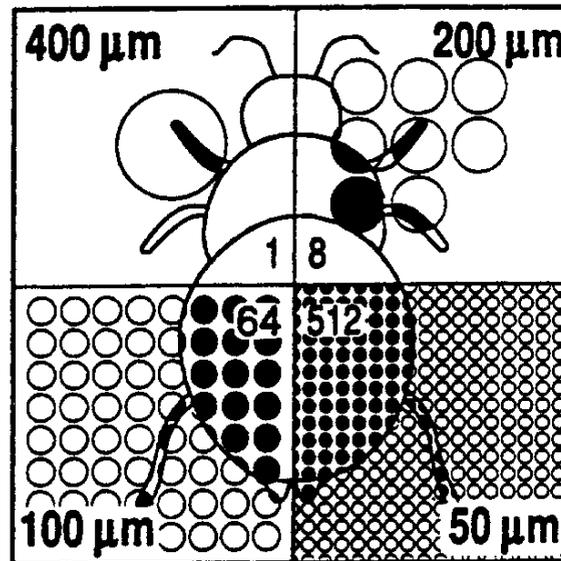
Diferentes tipos de equipamentos de proteção:

- equipamentos para **tratamentos (treatment) de inverno (winter)**:
 - pulverizadores de jacto intermitente
 - pulverizadores com painéis recuperadores
- equipamentos para **tratamentos de verão (summer)**:
 - equipamentos para controlo de infestantes
- equipamentos para controlo de pragas (**plague**) e doenças (**pests, diseases**)
 - os pulverizadores (**sprayers**)
 - pulverizadores de jacto projetado (**hydraulic sprayer**)
 - pulverizadores de jacto transportado (**air carrier sprayer**)
 - pulverizadores pneumáticos (**blower sprayer**)
 - os polvilhadores (**duster sprayer**) (1)

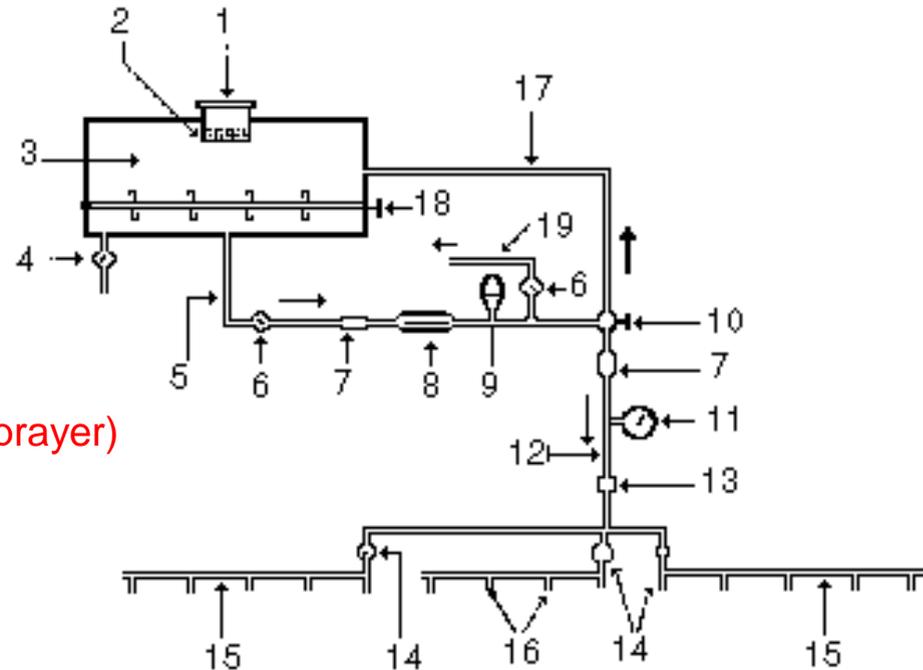
Departamento de Agronomia

Principais características de uma pulverização (spray patterns):

- a cobertura e homogeneidade da área a tratar (coverage and homogeneity)
- a dimensão das gotículas (drop dimensions)
- a penetração na vegetação (penetration inside the vegetation)
- o alcance do jato (reach stream).



Comparação entre a superfície coberta (coverage surface), para o mesmo volume, com diferentes dimensões de gotículas

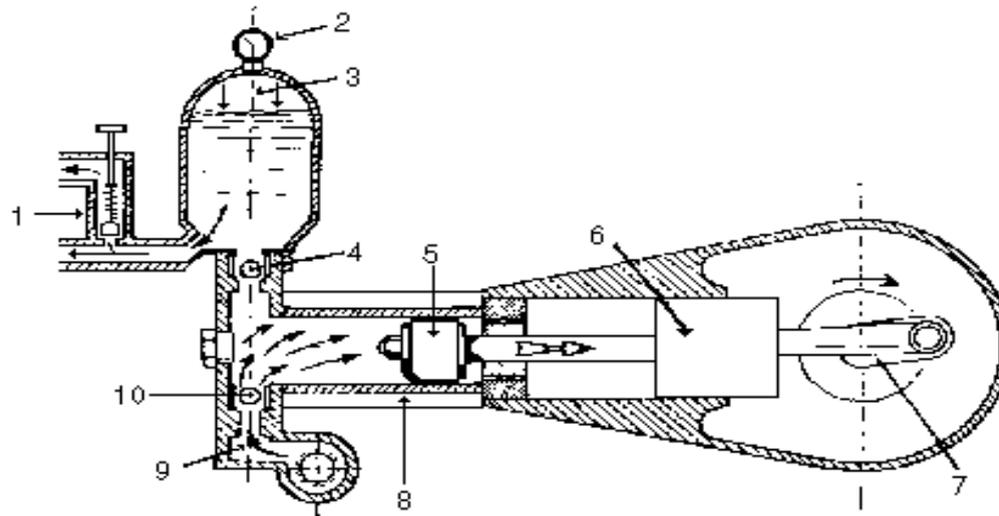


Constituição geral de um pulverizador (hydraulic sprayer)

Esquema de funcionamento de um pulverizador de pressão de jacto projetado

- 1- Orifício de enchimento do depósito
- 2- filtro de rede
- 3- depósito
- 4- torneira de esvaziamento
- 5- tubagem de aspiração
- 6- torneiras reguláveis para o enchimento do depósito
- 7- filtros
- 8- bomba
- 9- amortecedor de ar
- 10- regulador de pressão
- 11- manómetro
- 12- tubagem de compressão para alimentação dos bicos
- 13- distribuidor
- 14- torneiras dos segmentos da rampa
- 15- segmentos de rampa
- 16- bicos
- 17- tubagem de retorno
- 18- agitador mecânico
- 19- tubagem de enchimento pela bomba

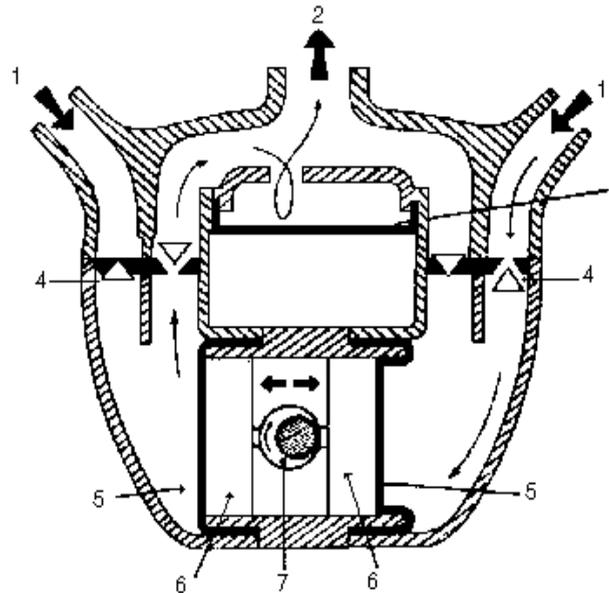
Bomba de êmbolo (piston pump)



Corte esquemático de uma bomba de êmbolo

- 1- Regulador de pressão 2- manómetro 3- amortecedor de ar (air-bottle pressure dumper) 4- válvula de retenção 5- êmbolo 6- guia do êmbolo 7- cambota 8- cilindro 9- tubagem de aspiração 10- válvula de retenção

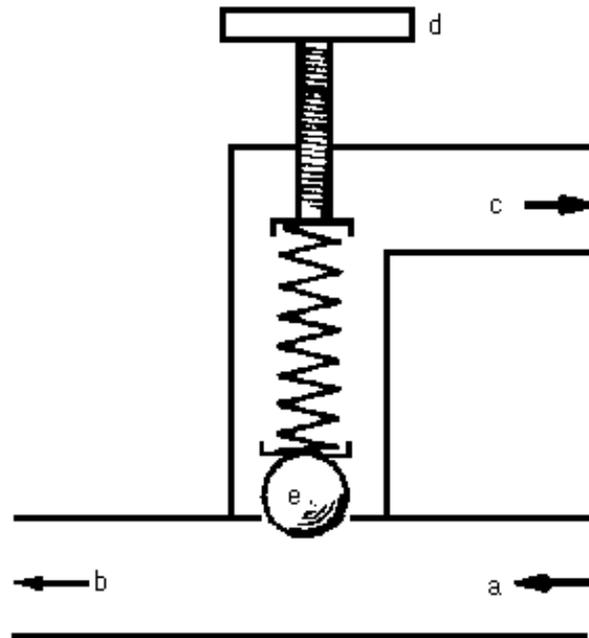
Bomba de êmbolo - membrana (diaphragm pump)



Corte esquemático de uma bomba de êmbolo - membrana

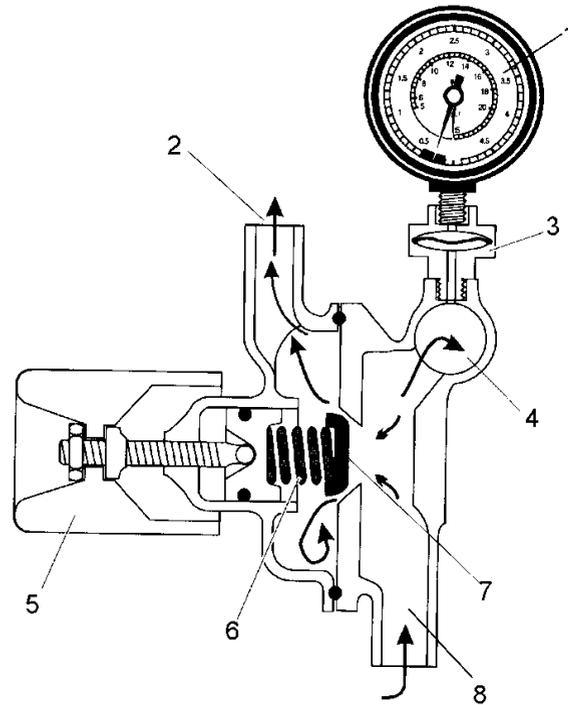
1- Aspiração 2- elevação 3- amortecedor 4- válvula 5- membrana
6- êmbolo 7- excêntrico

Regulador de pressão (pressure regulator)



Princípio de funcionamento de um regulador de pressão
a- calda proveniente da bomba b- calda para a rampa c- retorno
d- regulação da pressão e- válvula

Regulador de pressão com manómetro (pressure regulator with manometer).



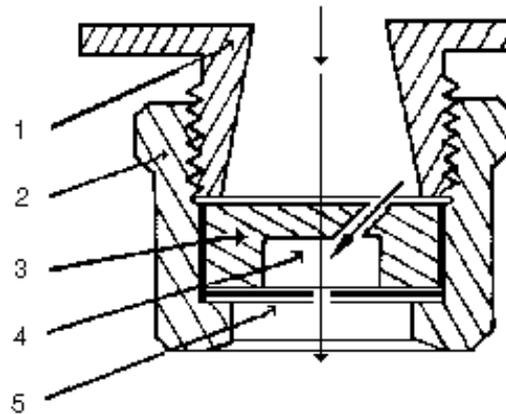
- 1- Manómetro, 2- retorno 3- separador 4- saída para as rampas
5- regulador de pressão 6- mola do regulador de pressão 7- válvula
8- alimentação



Princípio da regulação de pressão

1- Regulador 2- retorno (return) 3- rampa 4- saídas 5- retorno 6- débito (output, debt) da bomba

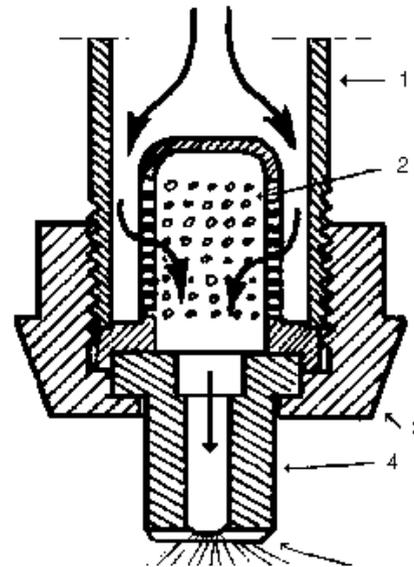
Bico com câmara de turbulência (swirl nozzle)



Corte esquemático de um bico de câmara de turbulência.

1- Corpo 2- porca (screw-nut) de fixação 3- repartidor 4- câmara de turbulência 5- pastilha (nozzle disk)

Bico de fenda (fan nozzle)

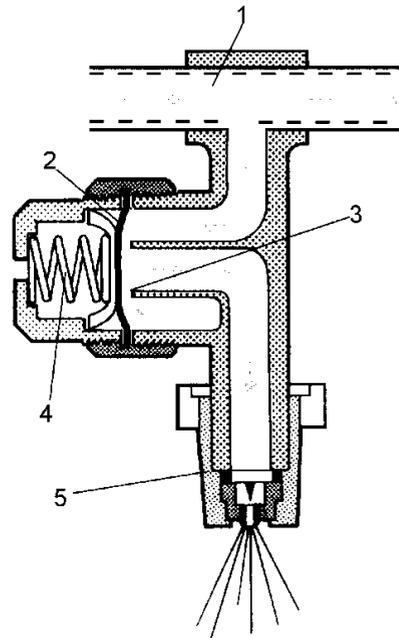


Corte esquemático de um bico de fenda

1- Corpo 2- filtro 3- porca de fixação

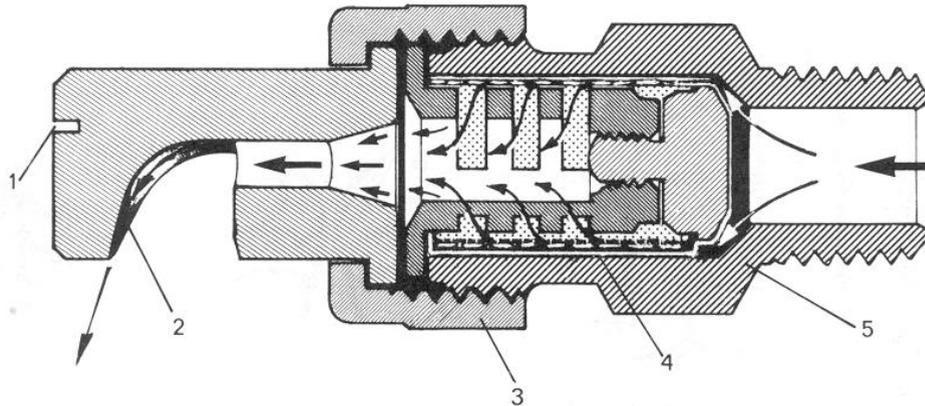
4- pastilha (nozzle disk) de fenda 5- fenda (fan)

Bico de fenda com dispositivo anti-gota (anti-drop ?)



1- Rampa 2- Membrana 3- sede 4- mola 5- porta-bicos

Bico de espelho (deflector-type flooding nozzle)



Corte esquemático de um bico de espelho

1- Ranhura para orientação 2- espelho 3- porca de fixação 4- filtro
5- corpo

Relação entre o diâmetro das gotas e o tipo de bico, para um débito de 1 l / min, à pressão de 3 bar

Tipo de bico	Diâmetro volumétrico médio (*), em μm
turbulência (swirl nozzle)	260
fenda de 110° (fan nozzle 110°)	300
fenda de 80° (fan nozzle 80°)	400
espelho (deflector-type flooding nozzle)	650

(*) DVM é o diâmetro da gota cujo volume é a média aritmética dos volumes de todas as gotas de uma população

Pressões de funcionamento indicadas (*indicated pressure, in bar*) para os diferentes tipo de bicos são as seguintes:

bicos de fenda - 2 a 3;

bicos de turbulência - 2 a 20;

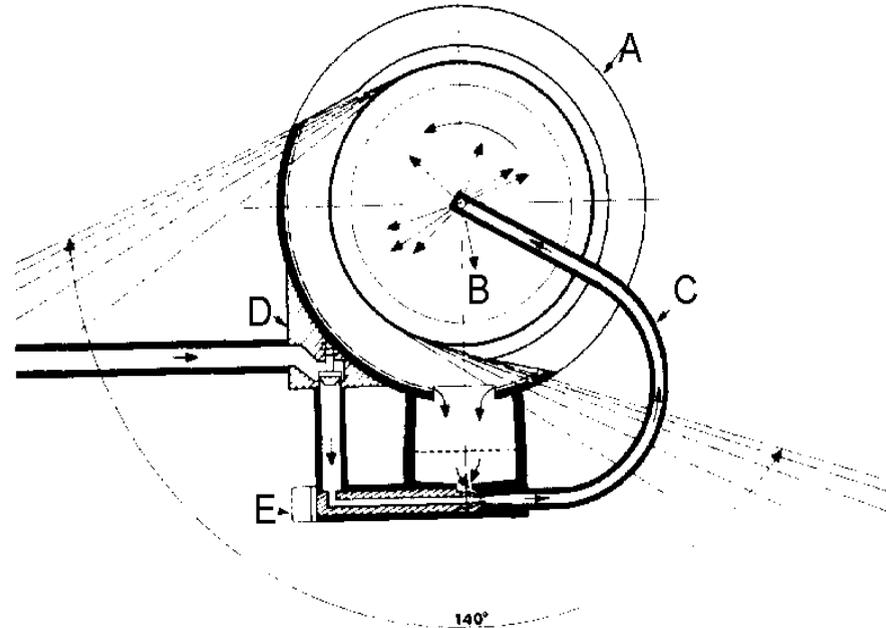
bicos de espelho - 0.5 a 1.5.

Taxa de desgaste (*wearing*) (Tu), de um bico:

$$Tu(\%) = \frac{\text{débito dos bicos usados} - \text{débito dos bicos novos}}{\text{débito dos bicos novos}}$$

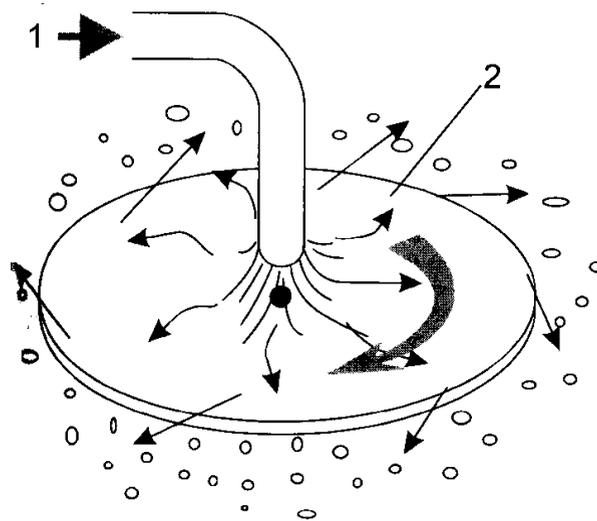
Os bicos devem ser substituídos quando os débito são superiores a 10% da média dos bicos novos

Bico de disco para a pulverização centrífuga (centrifugal) (disco na vertical)



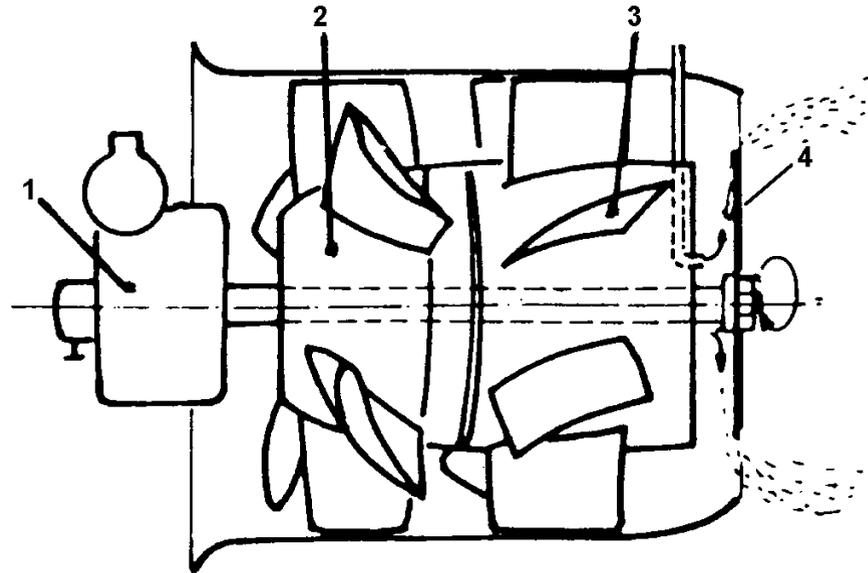
Representação de um bico de disco para a pulverização centrífuga
A- Colector B- Disco C- Alimentação D- Electroválvula E- Injetor

Bico de disco para a pulverização centrífuga (disco na horizontal)



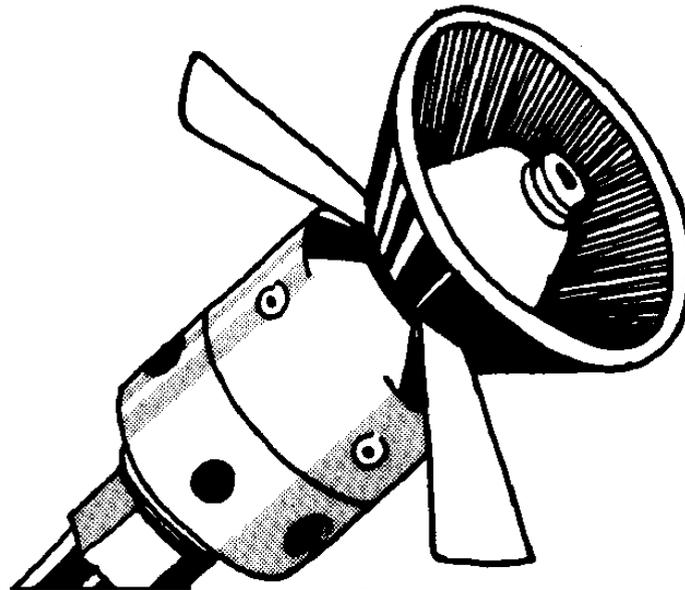
Esquema de um bico centrífugo.
1- Entrada da calda 2- disco

Pulverização centrífuga e jacto transportado (air carrier spray)



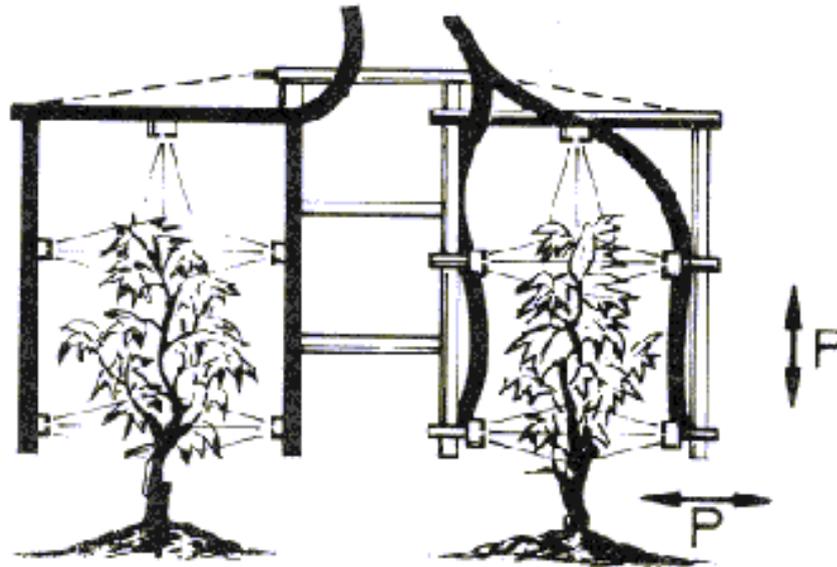
Representação de um pulverizador centrífugo de jacto transportado
1- Motor 2- Ventilador helicoidal 3- Palheta para alteração da trajetória do ar 4- Disco rotativo

Bico rotativo cónico (conic rotative nozzle)



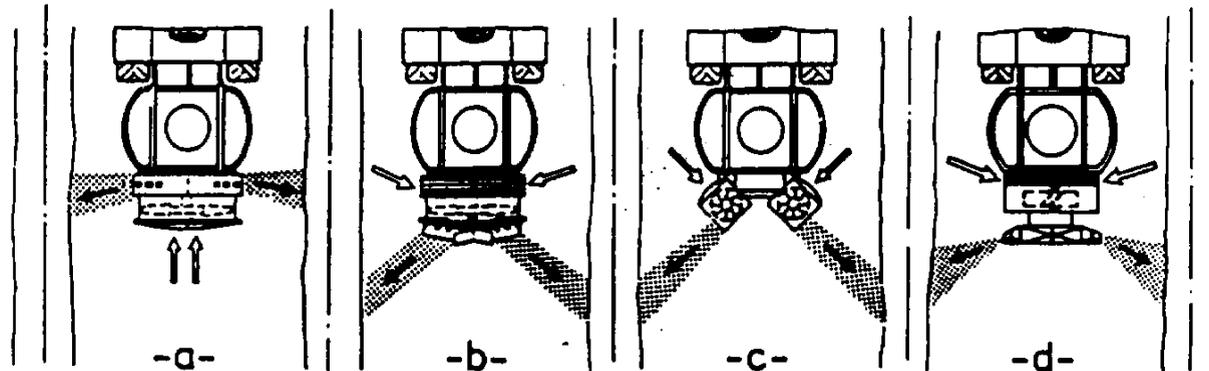
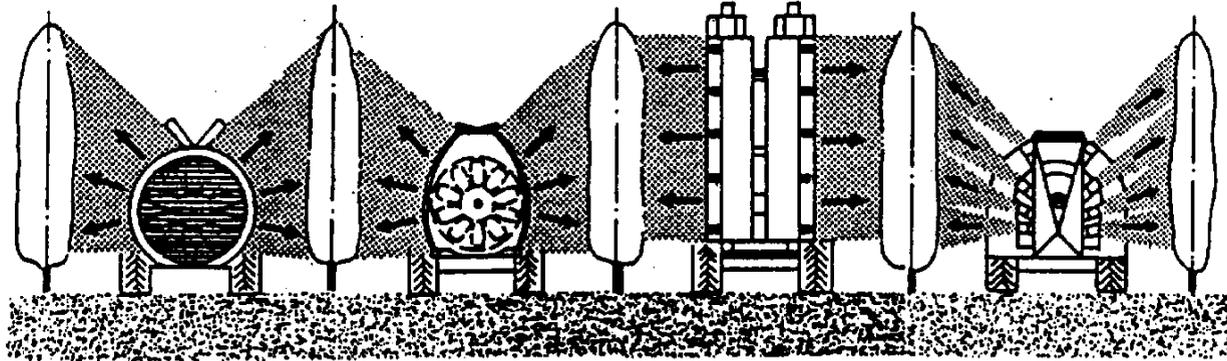
Representação de um bico rotativo cónico, com hélices, acionado (operated) pela corrente de ar do ventilador (fan, blower)

Rampa (boom) de um pulverizador de pressão de jacto projetado (hydraulic sprayer)



Esquema de uma rampa vitícola de um pulverizador de pressão de jacto

Diferentes tipos de ventiladores



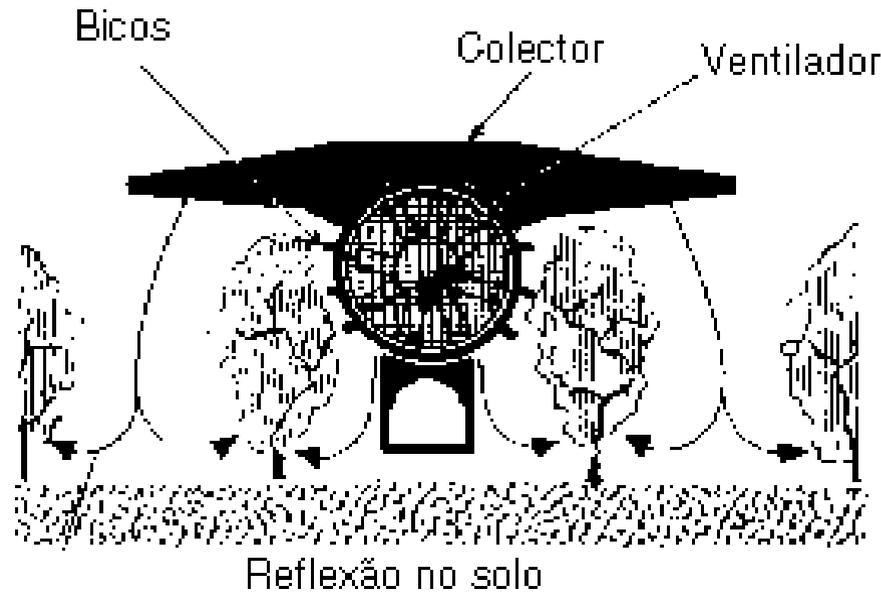
Representação de diferentes tipos de ventiladores

a- Ventilador axial (**axial blower**), com entrada de ar posterior (**rear**)

b- Ventilador axial, com entrada de ar anterior (**front**) c- Ventilador

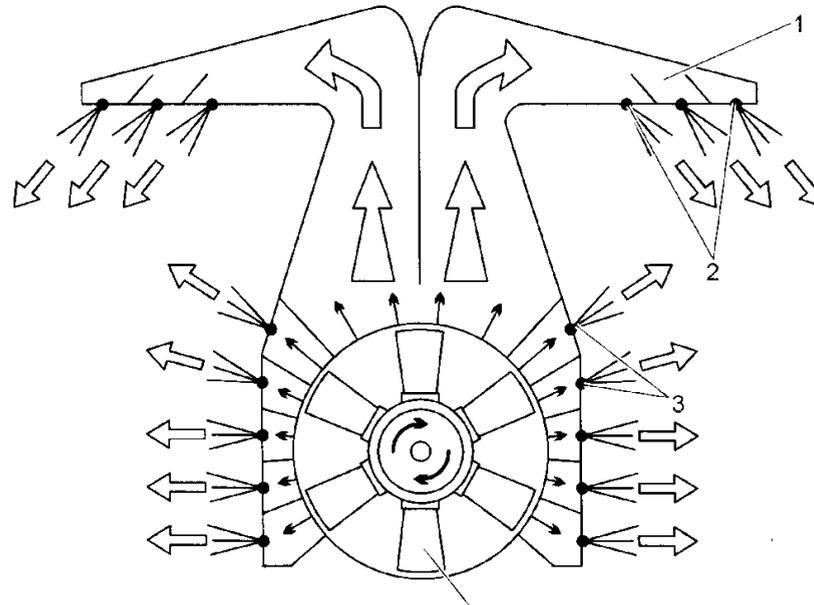
tangencial (**tangential blower**) d- Ventilador radial (**radial blower**)

Rampa de pulverizador de pressão de jacto transportado (air carrier sprayer with hydraulic nozzles)

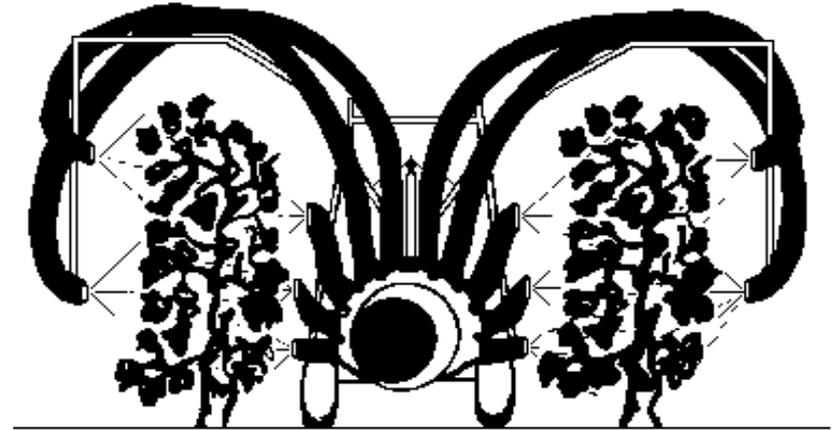
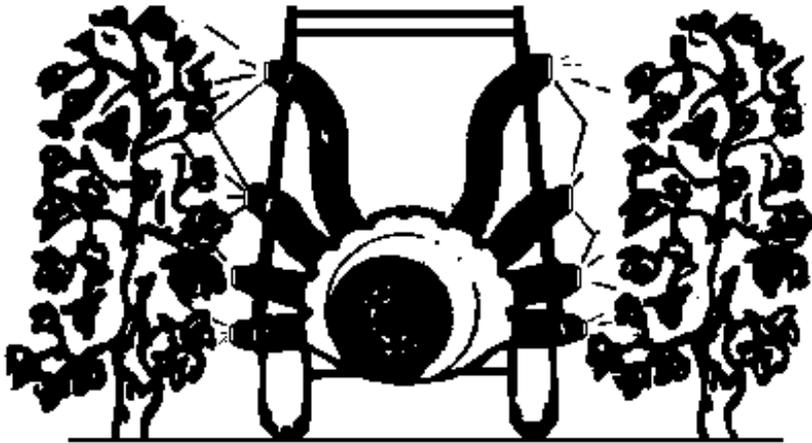


Esquema de um pulverizador de pressão de jacto transportado

Rampa de pulverizador de pressão de jacto transportado (air carrier sprayer with hydraulic nozzles)



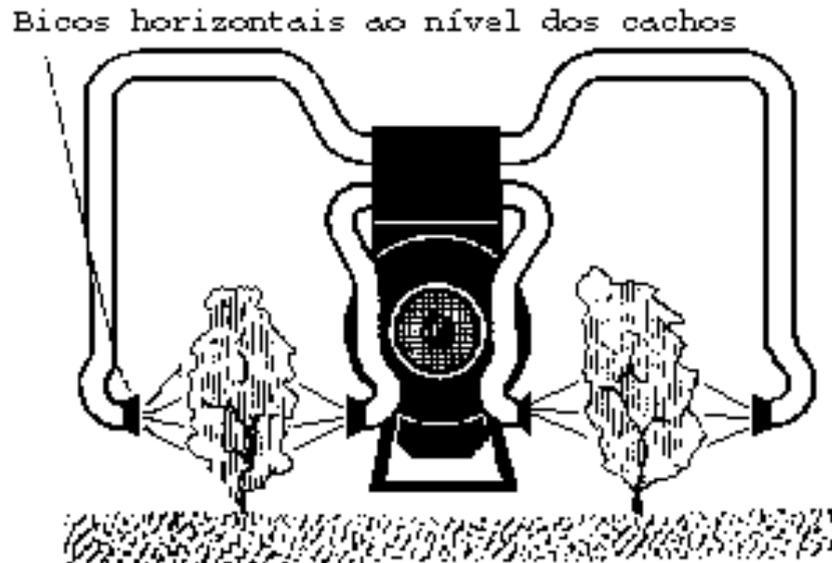
Esquema de um pulverizador de pressão de jacto transportado
1- Colector 2- ventilador



Adaptação de um pulverizador de jacto transportado à cultura da vinha instalada em patamares de dois bardos (*two row terraces*).

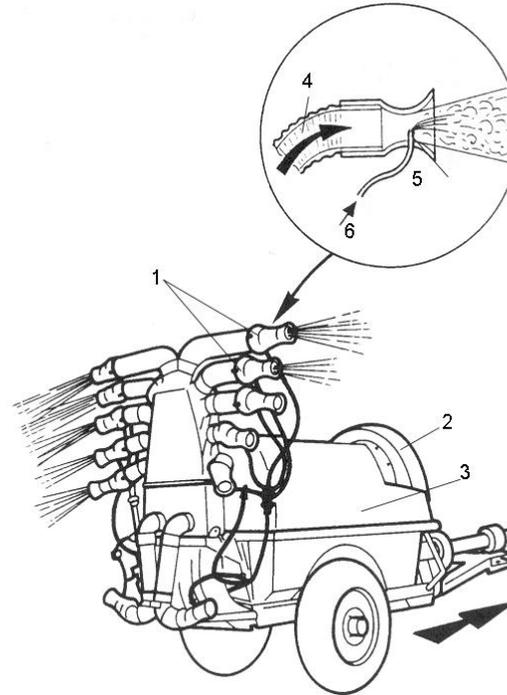
A- versão original B- versão alterada

Pulverizador pneumático (blower sprayer)



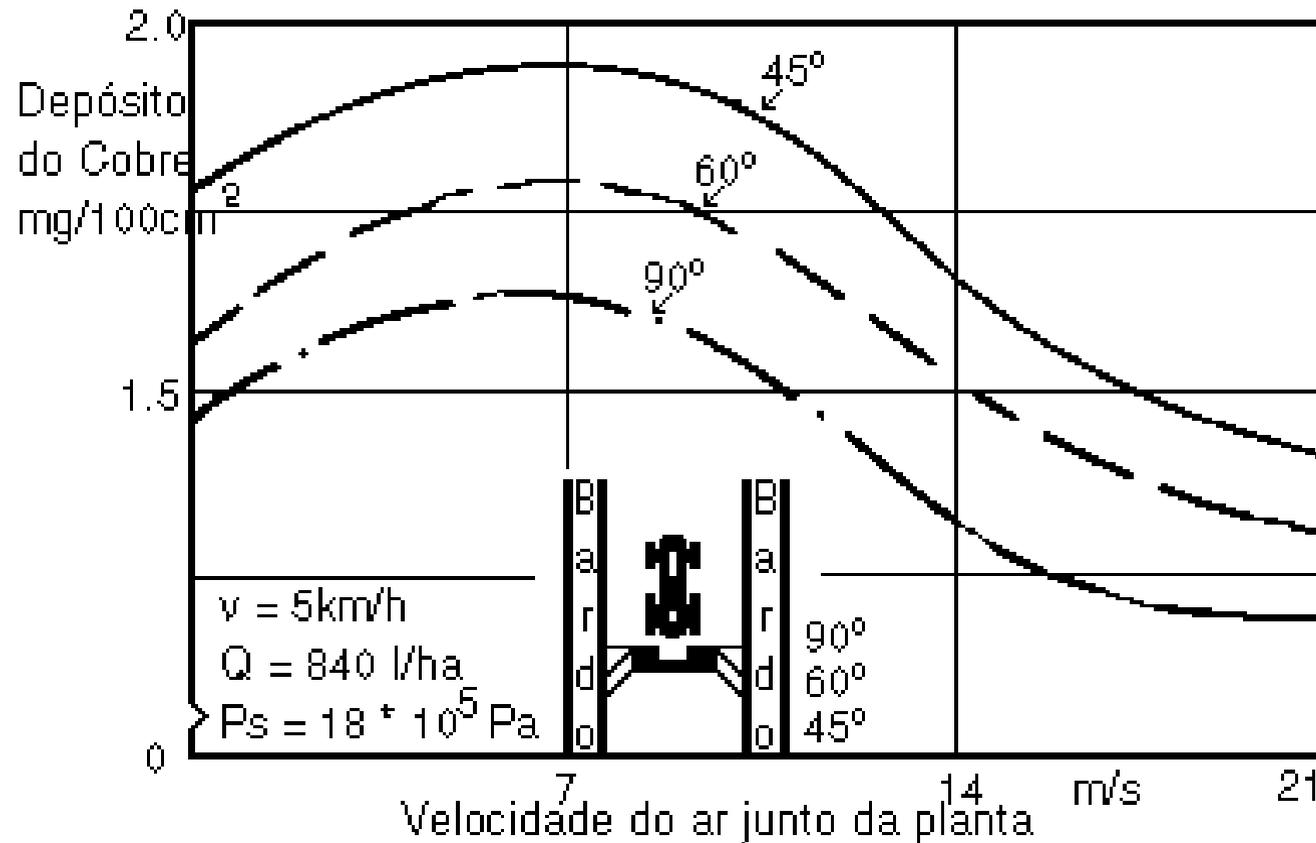
Esquema de um pulverizador pneumático utilizado no tratamento das duas faces (sides) dos bardos (row vineyard)

Pulverizador pneumático (blower sprayer)



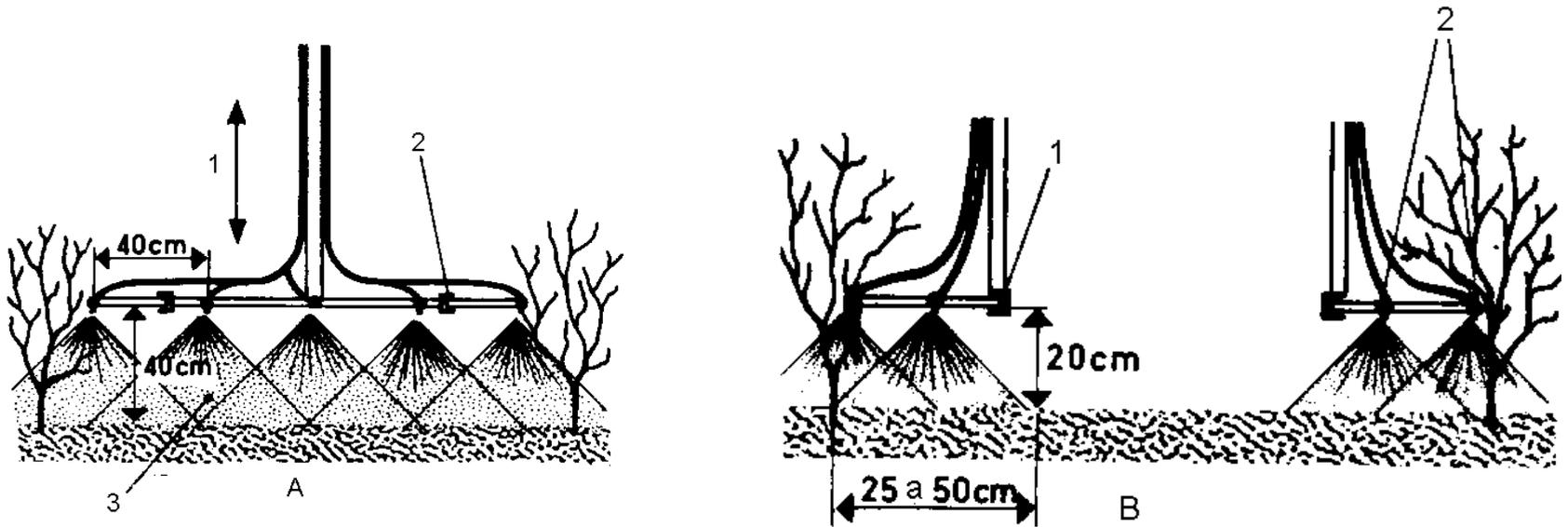
Esquema de um pulverizador pneumático utilizado no tratamento das duas faces dos bardos

1- Conduto (hose) 2- turbina (blower) 3- reservatório (tank) 4- ar 5- difusor (diffuser) 6- calda (solution)



Influência da velocidade do fluxo de ar direcionados e do ângulo de incidência na deposição de cobre (copper) na cultura da vinha

Rampa para aplicação de herbicida (herbicide boom)

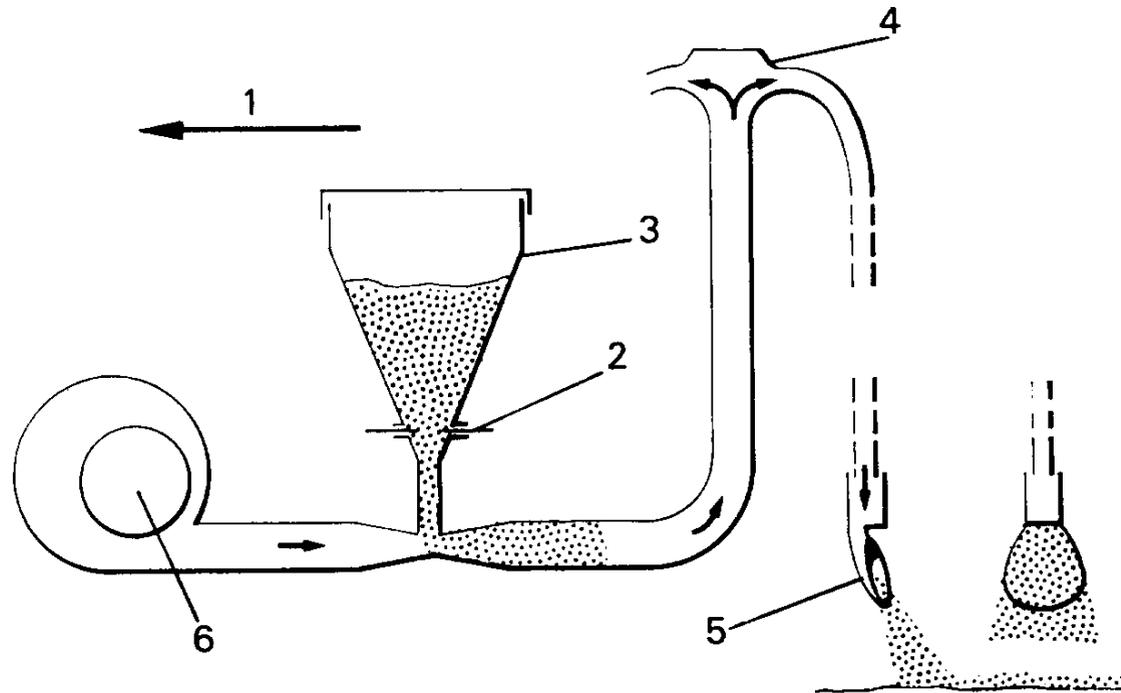


Representação de uma rampa para aplicação de herbicida na entrelinha e rampas para aplicação na linha



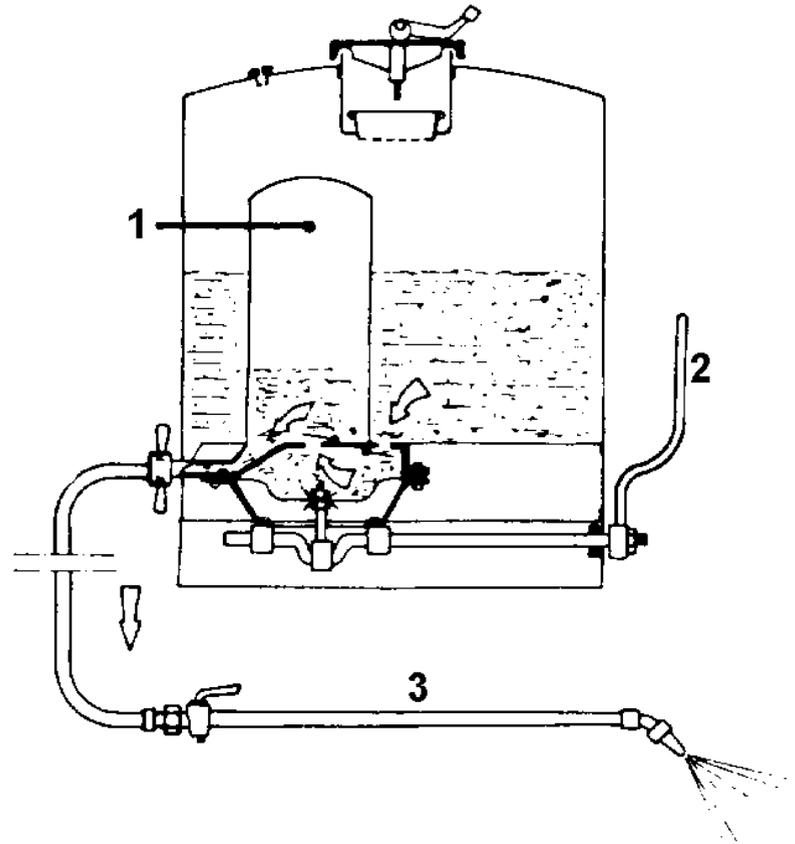
Rampa com bicos centrífugos
(boom with centrifugal nozzles)

Esquema de um polvilhador pneumático (pneumatic duster - sulfur)



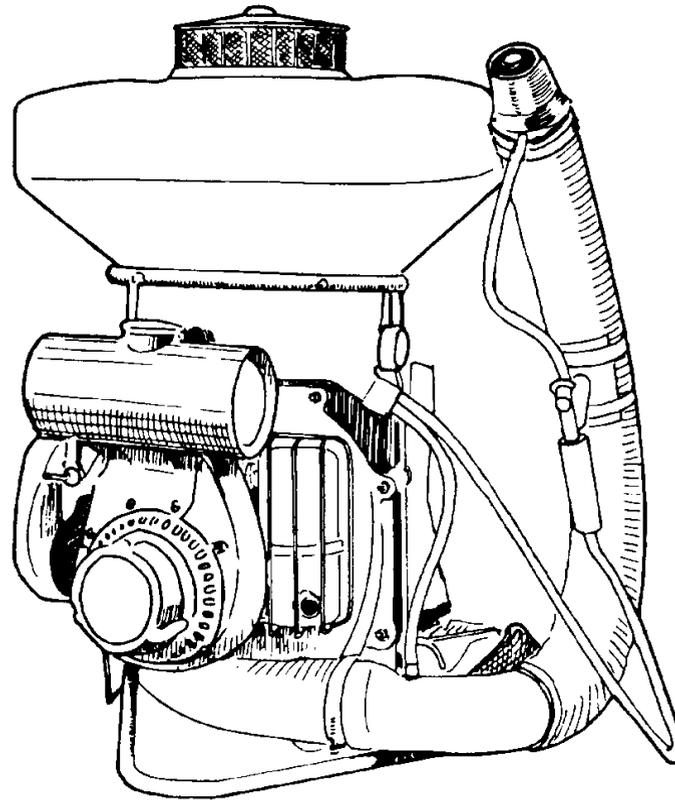
- 1- Direção de avanço 2- Dosagem do pó 3- Tremonha
4- Repartidor para a rampa 5- Defletor 6- Ventilador centrífugo

Pulverizador de pressão contínua com bomba de membrana (continuous pressure knapsack sprayer with diaphragm pump)

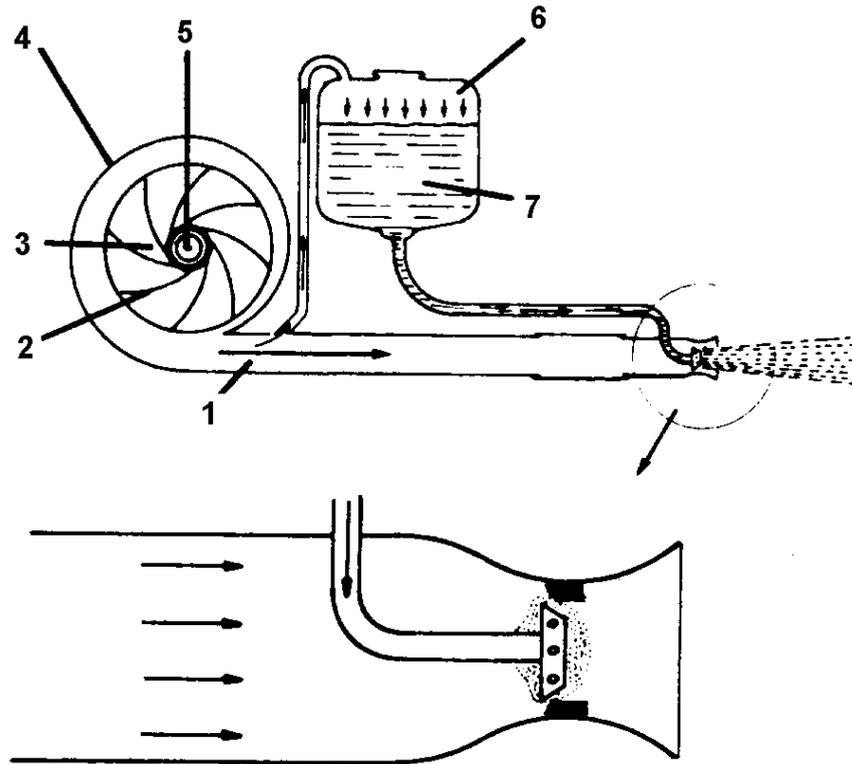


- 1- Amortecedor de ar (air-bottle pressure dumper) 2- Alavanca (lever)
3- Lança (hand lance)

Pulverizador pneumático (atomizador) de dorso (knapsack pneumatic air blast sprayer)

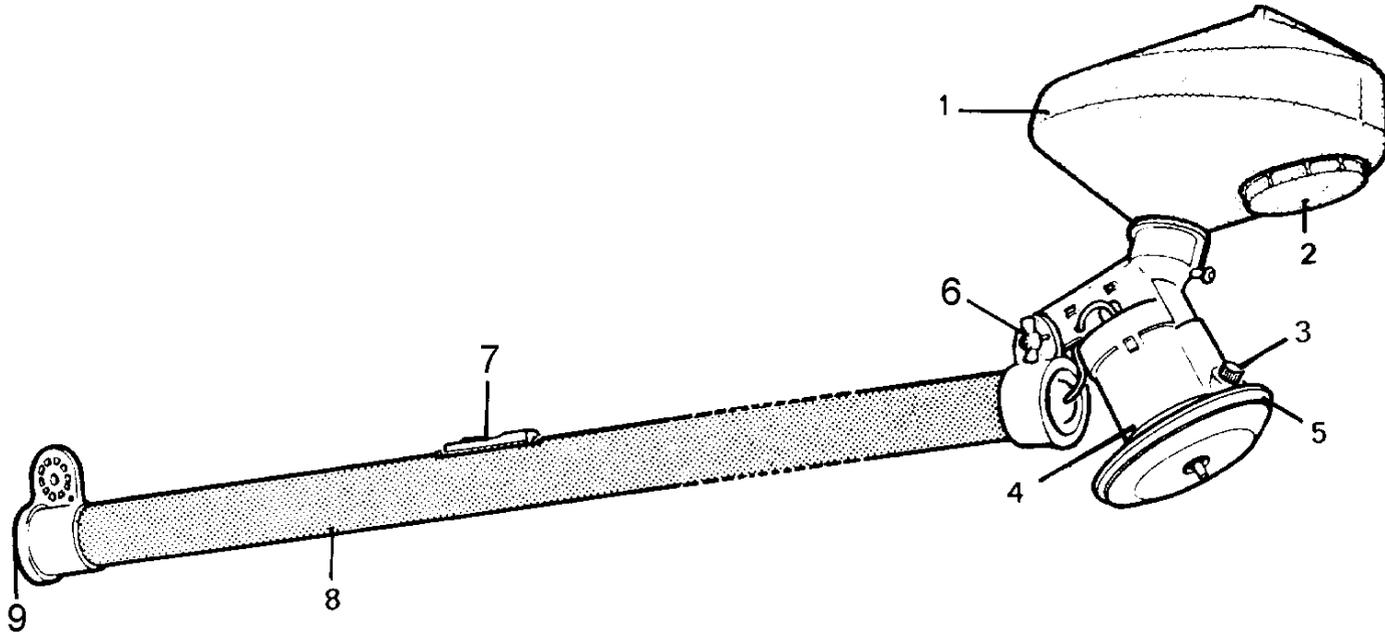


A pulverização num pulverizador pneumático



- 1- Saída do ar do ventilador 2- Palheta (blade) 3- Ventilador 4- Carter
5- Orifício de aspiração do ar 6- Pressão do ar 7- Calda (solution)

Pulverizador centrífugo manual (manual centrifugal sprayer)



- 1- Reservatório de 1.5 L
- 2- Bucal para enchimento
- 3- Doseador
- 4- Motor elétrico
- 5- Disco de pulverização
- 6- Parafuso para regulação da orientação do disco
- 7- Interruptor elétrico
- 8- Lança
- 9- Tampa da cana

Departamento de Agronomia

As principais regulações de um pulverizador.

Regulações ao nível do **circuito do ar** (air circuit):

- distribuição uniforme do ar na parede da vegetação;
- utilização do ângulo de incidência mais favorável à penetração do ar no interior da planta;
- regulação da velocidade do ar por forma a maximizar a deposição da calda na planta (diminuição da deriva).

Regulações ao nível do **circuito da calda** (solution circuit):

- escolha do volume, em litros, de calda a aplicar por hectare em função do equipamento, cultura, tipo de tratamento e produto a utilizar;
- escolha da velocidade de trabalho, em km/h, tendo em consideração o estado do terreno, cultura e o regime normalizado da TDF;
- escolha do calibre dos bicos e sua pressão de funcionamento (a esta pressão todos os bicos devem ter o mesmo débito) para, em função da largura e velocidade de trabalho, se obter o volume, em L/ha, desejado.

Determinação do débito dos bicos, para se obter o volume / ha, desejado:

$$Dc = (Q * v * L) / 600$$

Dc- débito dos bicos (nozzle debt), em L/min

Q- volume a aplicar (volume /ha), em L/ha

v- velocidade (speed), em km/h

L- largura de trabalho (work width), em m.

Exemplo:

$$Q = 500 \text{ L};$$

$$L = 2 \text{ m};$$

$$v = 3.6 \text{ km/h (1 m/s)}$$

$$D \text{ (L/min)} = 500 * 3.6 * 2 / 600$$

$$= 6 \text{ L/min}$$

A manutenção (**maintenance**) dos pulverizadores:

- verificação do estado geral, nomeadamente das condutas (**hose**) da calda e ar e das juntas (**union**) dos bicos;
- limpeza do o circuito da calda (**solution circuit**);
- lubrificação das transmissões, articulações, bomba, etc.,
- regulação da tensão das correias (**belt**) e colocação das suas proteções;
- regulação da pressão do amortecedor de ar (**air-bottle pressure dumper**);
- etc.

Equipamentos para trituração (mulching, destroy) **do material da poda** (prunning wood)

CD???

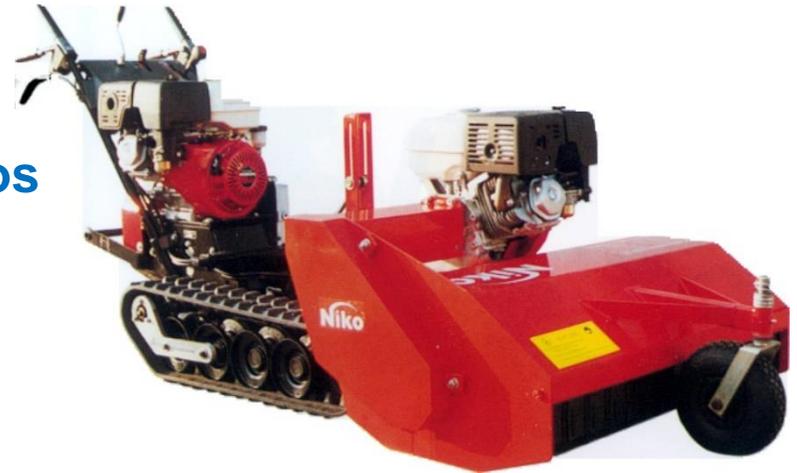
Os trituradores de sarmentos (wood grinder):

Os trituradores de sarmentos são equipamentos com um eixo (axle) horizontal onde estão montados os martelos (hammers) que, através da sua energia cinética, fragmentam (grind) os sarmentos (shoots).

O sentido de rotação (rotation direction) do veio é contrário (inverse) ao do sistema de locomoção da unidade motriz, o que faz com que o material seja comprimido e fragmentado várias vezes antes de ser libertado.



Os trituradores de sarmentos
(wood grinder)



Equipamentos de transporte (transport equipment)

CD???

Equipamentos de transporte (*transport equipments*)

O transporte das uvas e fatores de produção nas vias de acesso é efetuado utilizando **carrinhas ou tratores com reboque** (*trailer*).

Nas parcelas pouco inclinadas, quando o comprimento da entrelinha o permite, utilizam-se **tratores** (*tractors*) com **caixas** (*boxes*) de carga ou suportes especiais, para transporte das caixas das uvas.

Nas vinhas onde não é possível utilizar as soluções apresentadas o transporte no interior das parcelas pode ser efetuado com **plataformas** (*platform*) transportadoras, que se deslocam em **vias férreas** (*trails*) instaladas **segundo o maior declive**, que fazem a ligação às estradas de topo, onde está o **guincho** (*winch*) responsável pela sua tração; a capacidade da caixa é de 150 - 200 kg,

Equipamentos polivalentes

CD???

Equipamentos polivalentes

A cultura da vinha é das actividades onde a polivalência dos equipamentos mais se tem desenvolvido, pois a forma como as plantas se encontram no terreno é sempre a mesma, ou seja, em linhas, o que permite que as máquinas passem nas entrelinhas ou por cima delas; esta última solução é preferível pois só assim é possível realizar, por exemplo, a pré-poda e a vindima.

A polivalência tem sido obtida a partir de **tractores pernalta** (“enjambeur”), que funcionam como equipamento de base, onde podem ser montados cabeças de colheita, pulverizadores, dispositivos de desponta, etc.

As operações realizadas com mais frequência por este tipo de máquinas são os tratamentos, a poda, a desponta e a vindima, que representam 80 - 85 % do trabalho da vinha.

Em termos económicos a utilização de equipamentos polivalentes é muito interessante pois permite reduzir substancialmente os custos fixos.

Departamento de Agronomia



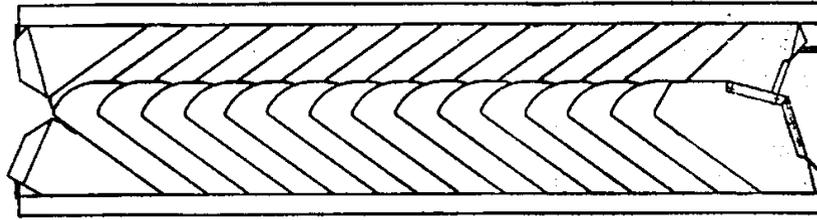
Departamento de Agronomia



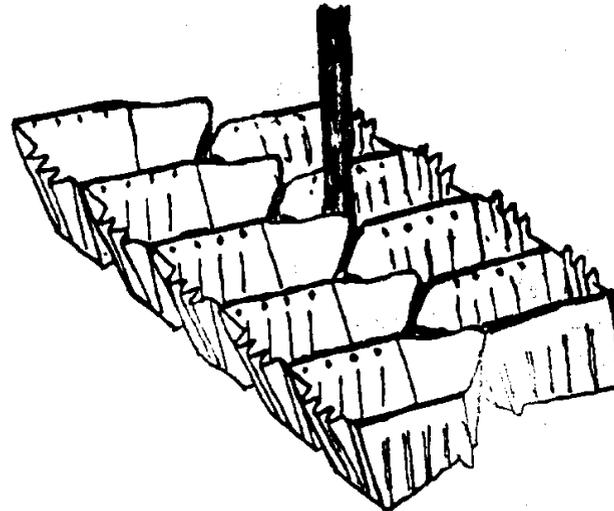


O sistema de receção (*reception system*)

Este sistema **tem por função intercetar** (*gather*) **as uvas** (*berries*) **libertos das plantas**, são constituídos por um tapete móvel, formado por uma sucessão de elementos plásticos (placas ou escamas) sobrepostos na parte central, designado por sistema de escamas, **ou por duas noras com cestos maleáveis em plástico** (*plastic bags*), **designado por sistema de cestos** (*bag system*); este serve também para transporte até às tremonhas.



Representação de um sistema de recepção com placas
(old system, not in use)

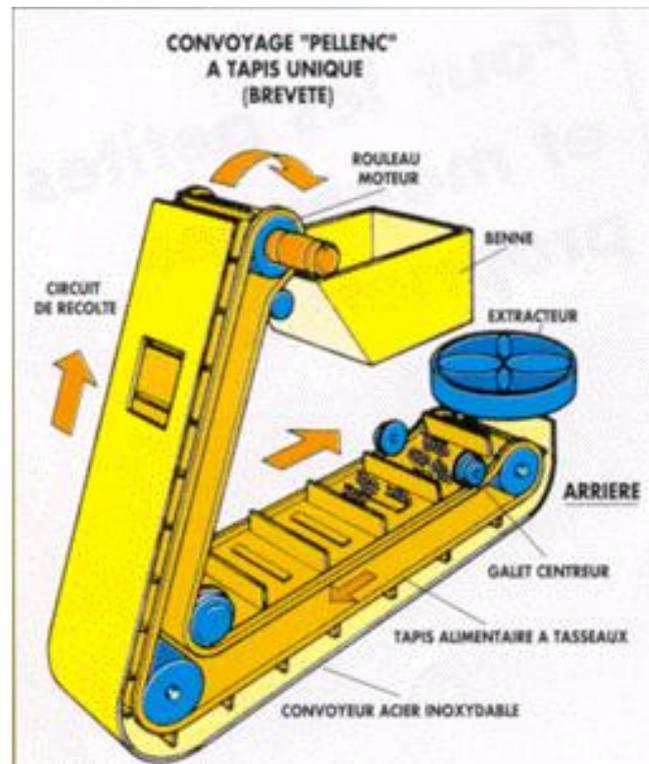


Representação de um sistema de recepção com cestos
(bag system)

Departamento de Agronomia

O sistema de transporte (*transport system*)

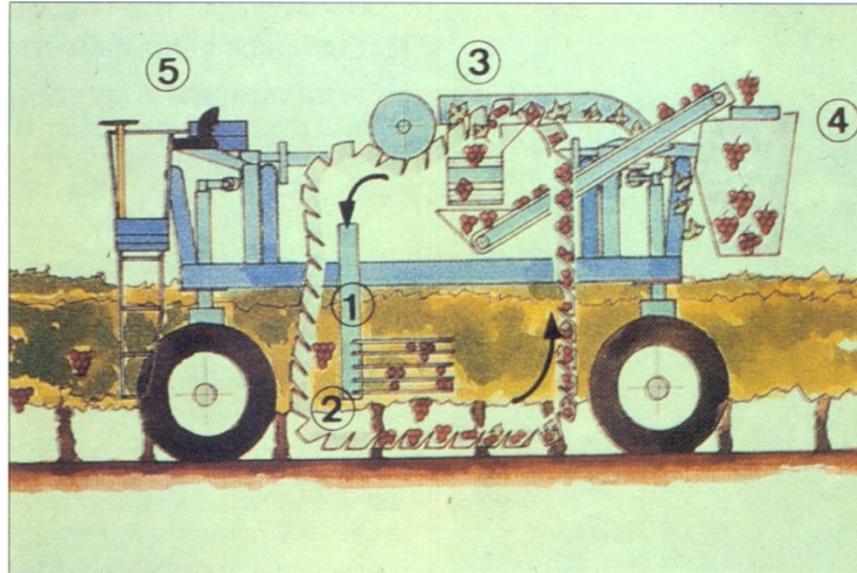
Este sistema é constituído geralmente por um ou mais tapetes horizontais colocados lateralmente ao sistema de receção, tem como função transportar o produto para os tegões (*hopper*).



Sistema de limpeza do material vindimado (cleanning system).

Este sistema é constituído por **aspiradores centrífugos** (centrifugal exhaustor) , com fluxos de ar de grande velocidade, colocados geralmente durante a passagem do material entre dois tapetes ou **no ponto em o material é despejado para a(s) tremonha(s)** (hopper, storage bin).

A velocidade de rotação dos aspiradores deve permitir a remoção das folhas e restantes impurezas sem, no entanto, provocar a expulsão do mosto; a sua regulação é tanto mais fácil quanto melhor for o funcionamento dos sacudidores.



Vista lateral de uma vindimadora
(lateral view of a harvest machine)

1- O sistema de recolha (sampling system); 2- O sistema de receção (reception system);
4- O sistema de transporte (transport system), 5- Posto de condução (seat drive)



Máquina de vendimar

•(harvest machine)

Principais regulações (main adjustments, regulations, controls)

Em relação às vindimadoras as regulações que mais condicionam a vindima relacionam-se com:

- o **número** (number), **posição** (position), **distância** (distance) e **frequência** (frequency) **dos sacudidores** (vibrator);
- a **velocidade de deslocamento da máquina** (equipment speed) e **dos órgãos de transporte** (berries system transport speed) **das uvas**;
- a **velocidade de rotação dos aspiradores** (centrifugal exhaustor regime).

Em relação às plantas a vindima (harvesting) **é condicionada** (depends on):

- pelo **grau de maturação das uvas** (berries ripening stage);
- o **estado sanitário** (sanitary) **dos bagos, folhas e madeira**;
- o **modo de condução** (trailing system) e **sistema de poda** (prunning system), **estado da palissada** (plants conditions) e **tutores** (stakes, posts);
- **topografia** (topography) **do solo** ;
- etc.

Intercepas com movimento próprio (plough with sensing device and self propelled)

O movimento neste tipo de equipamento pode ser mecânico ou hidráulico

Estes equipamentos realizam um trabalho semelhante às que funcionam à tração, mas são menos exigentes em potência e ultrapassam mais facilmente os obstáculos (pedras).